



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Influencia De Las Fibras De Acero En Las Propiedades Del  
Concreto Autocompactante.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Apaza Mozombite, Nikshia Corali (ORCID: 0000-0001-5783-5285)

Goberich Mejia, Jaime (ORCID: 0000-0002-1990-0135)

**ASESOR:**

Mg. Andia Arias, Janet Yessica (ORCID: 0000-0002-6084-0672)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico Y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

## DEDICATORIA

A Dios, y a ustedes en el cielo, gracias por velar por mí.

Para mi madre que desde el principio de mis memorias impulso mis sueños como si fueran suyos y su amor infinito. Para mi padre, por compartirme sabiduría en mis momentos más confusos.

Y para ustedes estimados, que comparten esta pasión por la Ingeniería.

*Nikshia.*

Para Dios, mis padres, mi hermana, familia y amigos que me apoyaron para alcanzar este sueño; por sus consejos, su comprensión y el apoyo infinito.

*Jaime.*

## AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento más sincero:

Principalmente a Dios, por su compañía, fortaleza, guía y el velo de su protección a lo largo de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo - Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, a cada uno de los profesionales y docentes que compartieron esta experiencia y sus conocimientos con nosotros.

A la Mg. Janet Yéssica, Andía Arias, asesora de la presente investigación, por el apoyo, orientación, paciencia y todo el conocimiento compartido con nosotros durante la realización de este trabajo.

Del mismo modo, nuestro agradecimiento al Laboratorio Centauro Ingenieros, que con su vasta experiencia y apoyo continuo nos ayudó a culminar este trabajo de investigación. Igualmente, nuestro agradecimiento más sincero a todos los técnicos, profesionales y aquellas personas que nos apoyaron con un granito de arena para poder realizar este trabajo de investigación.

Finalmente, a nuestros adorados padres, familia y amigos por su compañía y apoyo incondicional en cada parte de este proceso por la inspiración brindada y todos los momentos compartidos, alentándonos a cumplir este sueño y cada una de nuestras metas profesionales.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas .....	iv
Índice de gráficos y figuras.....	.vii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III.METODOLOGÍA.....	21
3.1.Tipo y diseño de investigación .....	21
3.2.Variables y operacionalización .....	21
3.3.Población, muestra y muestreo .....	24
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
3.5.Procedimientos .....	.26
3.6.Método de análisis de datos .....	.42
3.7.Aspectos éticos.....	42
IV. RESULTADOS.....	43
4.1.Ensayos para la determinación de calidad de los agregados .....	.43
4.2.Propiedades de los agregados .....	47
4.3.Propiedades del concreto autocompactante en estado fresco .....	52
4.4.Caracterización del concreto autocompactante .....	54
4.5.Propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido .....	55
4.6.Prueba de Hipótesis.....	60
V. DISCUSIÓN.....	98
VI. CONCLUSIONES .....	101
VII. RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS.....	103
ANEXOS.....	109

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables .....	23
<b>Tabla 2.</b> Población/muestra .....	24
<b>Tabla 3.</b> Terrones y partículas desmenuzables .....	43
<b>Tabla 4.</b> Durabilidad al sulfato de magnesio de los agregados.....	43
<b>Tabla 5.</b> Sulfatos en los agregados.....	44
<b>Tabla 6.</b> Cloruros en los agregados .....	44
<b>Tabla 7.</b> Equivalente de arena en agregado fino. ....	44
<b>Tabla 8.</b> Pasante por malla número 200 .....	45
<b>Tabla 9.</b> Contenido de impurezas orgánicas.....	45
<b>Tabla 10.</b> Resultados de cantidad de caras fracturadas .....	45
<b>Tabla 11.</b> Porcentajes resultantes.....	46
<b>Tabla 12.</b> Porcentaje de desgaste por Abrasión los Ángeles.....	46
<b>Tabla 13.</b> Cuadro granulométrico de agregado fino.....	47
<b>Tabla 14.</b> Cuadro granulométrico de agregado grueso.....	48
<b>Tabla 15.</b> Contenido de humedad en agregados .....	49
<b>Tabla 16.</b> Peso unitario compactado y suelto .....	50
<b>Tabla 17.</b> Peso específico de los agregados .....	50
<b>Tabla 18.</b> Absorción de los agregados.....	50
<b>Tabla 19.</b> Diseño práctico de mezcla (1m <sup>3</sup> ).....	50
<b>Tabla 20.</b> Dosificación para muestra patrón .....	51
<b>Tabla 21.</b> Dosificación para muestra con adición de 0.75% de FA.....	51
<b>Tabla 22.</b> Dosificación para muestra con adición de 1.5% de FA.....	51
<b>Tabla 23.</b> Tiempo de fraguado de muestras de concreto.....	52
<b>Tabla 24.</b> Asentamiento de muestras .....	52
<b>Tabla 25.</b> Temperatura de mezclas de concreto.....	53
<b>Tabla 26.</b> Extensión de flujo.....	54
<b>Tabla 27.</b> Prueba V-Funnel.....	55
<b>Tabla 28.</b> Prueba L-Box.....	55
<b>Tabla 29.</b> Resistencia a esfuerzos de compresión.....	55
<b>Tabla 30.</b> Resistencia a la tracción indirecta de probetas de concreto .....	57
<b>Tabla 31.</b> Resistencia a la flexión de vigas de concreto .....	59
<b>Tabla 32.</b> Distribución de muestras.....	60

<b>Tabla 33.</b> Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar .....	62
<b>Tabla 34.</b> Pruebas.....	63
<b>Tabla 35.</b> Información del factor.....	64
<b>Tabla 36.</b> Análisis de varianza .....	64
<b>Tabla 37.</b> Resumen del modelo .....	65
<b>Tabla 38.</b> Medias .....	65
<b>Tabla 39.</b> Distribución de muestras.....	68
<b>Tabla 40.</b> Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar .....	70
<b>Tabla 41.</b> Pruebas.....	70
<b>Tabla 42.</b> Información del factor.....	71
<b>Tabla 43.</b> Análisis de varianza .....	71
<b>Tabla 44.</b> Resumen del modelo .....	72
<b>Tabla 45.</b> Medias .....	72
<b>Tabla 46.</b> Distribución de muestras.....	75
<b>Tabla 47.</b> Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar .....	77
<b>Tabla 48.</b> Pruebas.....	77
<b>Tabla 49.</b> Información del factor.....	79
<b>Tabla 50.</b> Análisis de varianza .....	79
<b>Tabla 51.</b> Resumen del modelo .....	79
<b>Tabla 52.</b> Medias .....	80
<b>Tabla 53.</b> Distribución de muestras.....	83
<b>Tabla 54.</b> Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar .....	85
<b>Tabla 55.</b> Pruebas.....	85
<b>Tabla 56.</b> Información del factor.....	87
<b>Tabla 57.</b> Prueba de Welch.....	87
<b>Tabla 58.</b> Resumen del modelo .....	87
<b>Tabla 59.</b> Medias .....	87
<b>Tabla 60.</b> Distribución de muestras.....	89

<b>Tabla 61.</b> Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar .....	91
<b>Tabla 62.</b> Pruebas.....	91
<b>Tabla 63.</b> Información del factor.....	93
<b>Tabla 64.</b> Análisis de varianza .....	93
<b>Tabla 65.</b> Resumen del modelo .....	93
<b>Tabla 66.</b> Medias .....	94
<b>Tabla 67.</b> Matriz de consistencia.....	110

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Mayor cantidad de acero de refuerzo y congestión de personal obrero por trabajos de vibrado.....	4
<b>Figura 2.</b> Presencia de fisuración y cangrejas.....	4
<b>Figura 3.</b> Esquema de procedimiento.....	39
<b>Figura 4.</b> Procedimiento de aplicación.....	40
<b>Figura 5.</b> Procedimiento de aplicación.....	41
<b>Figura 6.</b> Granulometría de agregado fino.....	48
<b>Figura 7.</b> Curva granulométrica del agregado grueso. ....	49
<b>Figura 8.</b> Diferenciación de tiempo de fragua.....	52
<b>Figura 9.</b> Comparativa de asentamiento.....	53
<b>Figura 10.</b> Comparativa de temperatura promedio.....	54
<b>Figura 11.</b> Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a compresión...	56
<b>Figura 12.</b> Variación en porcentaje por edad.....	56
<b>Figura 13.</b> Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a tracción.....	58
<b>Figura 14.</b> Variación en porcentaje por edad.....	58
<b>Figura 15.</b> Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a flexión.....	59
<b>Figura 16.</b> Variación en porcentaje por edad.....	60
<b>Figura 17.</b> Gráfica de probabilidad.....	61
<b>Figura 18.</b> Prueba de igualdad de varianzas.....	63
<b>Figura 19.</b> Comparaciones en parejas de Tukey.....	65
<b>Figura 20.</b> Gráfica de intervalos.....	66
<b>Figura 21.</b> Gráfica de valores individuales.....	66
<b>Figura 22.</b> Gráfica de caja.....	67
<b>Figura 23.</b> Gráficas de residuos.....	67
<b>Figura 24.</b> Gráfica de probabilidad.....	68
<b>Figura 25.</b> Prueba de igualdad de varianzas.....	70
<b>Figura 26.</b> Comparaciones en parejas de Tukey.....	72
<b>Figura 27.</b> Gráfica de intervalos.....	73
<b>Figura 28.</b> Gráfica de valores individuales.....	73
<b>Figura 29.</b> Gráfica de caja.....	74
<b>Figura 30.</b> Gráficas de residuos.....	74
<b>Figura 31.</b> Gráfica de probabilidad.....	76

<b>Figura 32.</b> Prueba de igualdad de varianzas .....	78
<b>Figura 33.</b> Comparaciones en parejas de Tukey .....	80
<b>Figura 34.</b> Gráfica de intervalos.....	81
<b>Figura 35.</b> Gráfica de valores individuales.....	81
<b>Figura 36.</b> Gráfica de caja .....	82
<b>Figura 37.</b> Gráficas de residuos.....	82
<b>Figura 38.</b> Gráfica de probabilidad .....	83
<b>Figura 39.</b> Prueba de igualdad de varianzas .....	85
<b>Figura 40.</b> Gráfica de intervalos.....	87
<b>Figura 41.</b> Gráfica de valores individuales.....	88
<b>Figura 42.</b> Gráfica de caja .....	88
<b>Figura 43.</b> Gráficas de residuos.....	89
<b>Figura 44.</b> Gráfica de probabilidad .....	90
<b>Figura 45.</b> Prueba de igualdad de varianzas .....	92
<b>Figura 46.</b> Comparaciones en parejas de Tukey .....	94
<b>Figura 47.</b> Gráfica de intervalos.....	95
<b>Figura 48.</b> Gráfica de valores individuales.....	95
<b>Figura 49.</b> Gráfica de caja .....	96
<b>Figura 50.</b> Gráficas de residuos.....	96

## Resumen

Esta investigación tiene como objetivo general determinar la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante. Comprende un enfoque cuantitativo con un diseño experimental puro de tipo aplicada donde se pone en práctica los conocimientos concernientes a tecnología del concreto autocompactante y un método de adición de fibras de acero para de esta manera contribuir al mejoramiento en sus propiedades. Utilizando como población y muestra un grupo de probetas de resistencia  $F'c=280\text{kg/cm}^2$  tomadas como especímenes de concreto patrón autocompactante, y concreto autocompactante con la adición de fibras de acero, integrando un total de 81 especímenes, siendo 27 probetas del concreto patrón autocompactante y 54 probetas del concreto autocompactante adicionando fibras de acero en porcentajes de 0.75% y 1.5%. Los resultados muestran que la adición de fibras de acero disminuye la fluidez del concreto autocompactante, aumenta la resistencia a compresión y flexión y disminuye la resistencia a tracción. Y se concluye que la adición de 0.75% de fibras de acero obtuvo mejores resultados que la adición de 1.5% en las propiedades físicas respecto al concreto patrón, las propiedades en estado endurecido mejoran hasta en un 5.27% en promedio con la adición de 0.75% de fibras de acero.

**Palabras clave:** aditivo hiperplastificante; adición de fibras; propiedades físicas; propiedades mecánicas, resistencia.

## **Abstract**

The general objective of this research is to determine the influence of steel fibers on the properties of self-compacting concrete. It includes a quantitative approach with a pure experimental design of an applied type where the knowledge concerning self-compacting concrete technology and a method of adding steel fibers are put into practice in order to contribute to the improvement of its properties. Using as population and sample a group of resistance specimens  $F'c=280\text{kg/cm}^2$  taken as specimens of self-compacting standard concrete, and self-compacting concrete with the addition of steel fibers, integrating a total of 81 specimens, being 27 standard concrete specimens self-compacting concrete and 54 self-compacting concrete specimens adding steel fibers in percentages of 0.75% and 1.5%. The results show that the addition of steel fibers decreases the fluidity of the self-compacting concrete, increases the compressive and flexural strength, and decreases the tensile strength. And it is concluded that the addition of 0.75% of steel fibers obtained better results than the addition of 1.5% in the physical properties with respect to the standard concrete, the properties in the hardened state improve up to 5.27% on average with the addition of 0.75%. of steel fibers.

**Keywords:** hyperplasticizing additive; addition of fibers; physical properties; mechanical properties, resistance.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de hormigón con mejores características siempre ha sido un objetivo importante para la tecnología del concreto (Akhnoukh, A. y Buckhalter, C., 2021, p. 1).

El constante crecimiento en el sector construcción conlleva a que todo profesional relacionado a este rubro desarrolle conocimientos más profundos realizando investigaciones dentro de la Tecnología del concreto. De esta manera aparece un nuevo y novedoso concreto que por su fluidez tiene la capacidad de llenar cualquier sitio del encofrado mediante el movimiento que genera por consecuencia de su propio peso, denominado concreto autocompactante, el cual no requiere de ninguna acción de compactación mecánica. De acuerdo a Akinpelu, Mutiu et al. (2019) en su investigación titulada "Evaluation of splitting tensile and compressive strength relationship of self-compacting concrete", Revista de la Universidad King Saud - Ciencias de la Ingeniería, hace referencia al concreto autocompactante, desarrollado en Japón en el año de 1983 el cual era elaborado para mejorar el tiempo de vida y/o durabilidad de las estructuras de concreto armado, que era una problemática principalmente atribuida a la falta de mano de obra capacitada (p. 19). Por otro lado, desde 1967 hasta la actualidad se vienen empleando fibras de distintos materiales como refuerzo en el concreto. Investigaciones realizadas con anterioridad revelan repercusiones, que tiene la adición de fibras, acerca del comportamiento y las propiedades del concreto.

Vega, Gabriela (2016) en su artículo denominado: Revisión del Empleo de Fibras de Acero en Hormigones Autocompactantes indica que la fibra de acero, por sus características de tamaño y forma en base a estándares normalizados, mejoraría su capacidad de resistir fisuración, haciendo al elemento resistente a efectos de tensión, aumentando su ductilidad (p. 1).

Mobasher, B. (2007) indica que la fabricación de concreto ha aumentado desde el decenio de 1990, incrementándose a 330 millones de m<sup>3</sup> en 2004, con respecto a años anteriores que fue de 170 millones de m<sup>3</sup> por año, incluyendo, al concreto autocompactante y al concreto convencional vibrado, dentro de estos valores (p. 3). No obstante, a pesar de la gran importancia de este material, los métodos necesarios para el preparado, colocado o curado, en muchas situaciones aún no es el más adecuado, lo que afecta directamente las propiedades y la calidad del

concreto, internacionalmente se ha determinado que algunos de los factores fundamentales que provocan dicha patología son: materiales, mano de obra y la maquinaria empleada en sus procesos de compactación. Safawi et al. (2005) investigaron el empleo de vibración en el concreto con la adición de superplastificantes, mostrando que la segregación se reduce en este tipo de concreto debido a la adición del mejorador.

**La situación problemática** en el Perú radica en que, además los problemas que presenta el concreto en su proceso tradicional de elaboración y colocación, muestra una gran cantidad de obras de construcción informales de mala calidad, que según la Federación Interamericana del Cemento (2013) muestra una tasa de construcciones de mala calidad del 72%, al igual que la Asociación de Productores de Cemento (2019) señala en sus estadísticas que el 70% de la construcción en el Perú se realiza de manera informal. Por otra parte, es verdad que la situación respecto al uso de los concretos autocompactantes (CAC) en Perú es aún incierta, ya que su utilización en luces amplias de estructuras comúnmente sometidas a esfuerzos de flexión, presentan patologías referentes a fisuras o agrietamiento de los mismos, estos problemas posiblemente son generados durante los fenómenos de la contracción del concreto durante su proceso de endurecimiento y pueden perjudicar de manera interna la estructura del elemento, afectando el desempeño del mismo y posibilitando el colapso debido a fenómenos de sismos. Sin embargo, muchas veces se utilizan armaduras con altas densidades de acero que generan que un concreto convencional no rellene adecuadamente o en su totalidad los espacios dentro de un encofrado, los cuales afectan tanto la resistencia como el acabado final del elemento estructural.

En Huancayo, la mayoría de construcciones informales de concreto armado presentan baja durabilidad y son propensas a fisuras tempranas de distintos tipos, afectando el desempeño de los elementos estructurales de concreto, no pudiendo cumplir el periodo de uso para los que fueron diseñados. La carencia de mano de obra capacitada, acompañada de la poca inversión en el sector de la construcción ha generado cada vez más prácticas inapropiadas durante los procesos constructivos de viviendas, siendo la compactación, un proceso importante del concreto en la etapa de su vertido en estado fresco, una de las más afectadas; en los procesos constructivos tradicionales se utilizan herramientas o equipos de

vibrado para el concreto, además, muchas veces se realizan orificios en encofrados para permitir el vaciado en etapas, y se suele golpear los mismos, todo ello con el fin de se pueda abarcar todo espacio vacío de manera homogénea; sin embargo, dicho proceso no llega a concretarse en muchas construcciones informales por falta de conocimiento del personal y muchas veces por una mala realización del mismo, siendo el exceso de vibrado del concreto durante dicho proceso la causa de segregación. De acuerdo a esta problemática, se precisa la necesidad de obtener una solución, sin incrementar innecesariamente el costo de producción del hormigón, y así garantizar su correcta elaboración y colocación en campo, es así que se presenta como alternativa para el concreto convencional el autocompactante con un refuerzo añadiendo fibras de acero, de esta manera lograr elaborar un diseño de concreto con características de autocompactabilidad donde dicho elemento contrarresta la segregación, ya que, por su fluidez ocupa espacios vacíos en encofrados de alta densidad de armaduras sin la necesidad de un proceso de vibrado; adicionando al mismo, fibras de acero, y lograr que en su estado endurecido presente una disminución respecto a problemas de fisuración característicos en concretos convencionales debido al fenómeno de la contracción durante su endurecimiento además de distintos efectos ambientales. Garantizándose de esta manera un correcto desempeño y durabilidad de los elementos estructurales de concreto, además, fomentando el empleo de fibras de acero como refuerzo al concreto autocompactante que busca reducir la necesidad de trabajadores durante la compactación y por lo tanto, evitar accidentes en el lugar de trabajo sobre todo muy frecuentes en ámbitos laborales de informalidad en la construcción en el Perú, de igual manera se disminuye el riesgos de contagio por aglomeración de personal, como en los últimos años relacionados al COVID-19, como al brote de nuevas pandemias.



**Figura 1.** Mayor cantidad de acero de refuerzo y congestión de personal obrero por trabajos de vibrado.

Fuente: Propia del autor.



**Figura 2.** Presencia de fisuración y cangrejas.

Fuente: Elaborado por el autor.

**La proyección a futuro** es que en el Perú seguirá prevaleciendo la informalidad en la construcción y cada vez las malas prácticas en los procesos constructivos se harán más frecuentes, esto conllevará a la mala realización de elementos estructurales en las construcciones desde la etapa de proceso constructivo, si no se busca solucionar el problema desde la etapa de materiales empleados, como es

el caso del empleo de fibras de acero en concretos autocompactantes en reemplazo de concretos convencionales se seguirá viendo la necesidad de emplear más mano de obra calificada como de personal en campo para los procesos adecuados de colado, siendo más propensos a accidentes de trabajo así como riesgo de contagio en la actualidad con el Covid-19, además sin garantizarse la calidad de los elementos estructurales. En tal sentido si aun con las ventajas que presenta la adición de fibras de acero en el concreto autocompactante no se logra solucionar la problemática de esta investigación, se abre la posibilidad de investigar nuevas tecnologías en cuestión de materiales tales como el concreto con aditivos.

Dentro de la **formulación del problema** se tiene el **problema general** definido como ¿cuál es la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante?

Por otro lado, los **problemas específicos** son: ¿de qué manera influyen las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante?, también ¿cómo influyen las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante?

Esta investigación se **justifica** mediante:

Justificación práctica: este trabajo pretende mostrar al concreto autocompactante reforzado con fibras de acero como alternativa frente al concreto convencional, el cual tiene algunas limitaciones como la aparición de fisuras tempranas. El empleo del concreto autocompactante añadiendo fibras de acero pretende optimizar las actividades en los procesos constructivos y la calidad de los mismos mejorando las propiedades de dicho concreto, de esta manera surgirá un aporte en el sector de la construcción, al continuar revelando la tecnología del concreto autocompactante con la adición de materiales disponibles y asequibles en el entorno local, proporcionando al sector de la construcción un hormigón de buena calidad el cual tenga cumplimiento de los estándares establecidos.

Justificación teórica: la investigación dará amplitud en conocimientos acerca de las propiedades físicas y mecánicas de un concreto autocompactante añadiendo fibras de acero siendo estos determinantes para definir la calidad del concreto.

Justificación metodológica: la investigación aporta la metodología para elaborar concreto autocompactante adicionado con fibra de acero, del mismo modo se realiza una comparación con los valores resultantes del concreto patrón, de esta

manera esta investigación es una base para realizar un estudio sobre este tipo de concreto.

Del mismo modo los **objetivos** de esta investigación son el objetivo general y los objetivos específicos. Como **objetivo general** se tiene determinar la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante. Por su parte los **objetivos específicos** son: conocer la influencia de las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante y analizar la influencia de las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante.

Por su parte, la **hipótesis** de esta investigación consta de la **hipótesis general** que es: el uso de fibras de acero en el concreto autocompactante influye favorablemente en 10% en sus propiedades. y las **hipótesis específicas** las cuales son por un lado que el empleo de las fibras de acero en el concreto autocompactante mejora en un 10% en las propiedades físicas del concreto autocompactante en estado fresco. Así mismo que la adición de fibras de acero optimiza en un 10% las propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido.

## II. MARCO TEÓRICO

Para esta investigación, como **antecedentes a nivel internacional** se tiene:

**COBOS L., VALLE A. (2021)** en su artículo de investigación titulado “Estudio comparativo sobre el comportamiento mecánico del concreto con fibra de polietileno tereftalato (PET) reciclado y concreto con fibra de acero” tienen como **objetivo** mostrar un estudio que realiza una comparación en las propiedades mecánicas del hormigón con tereftalato de polietileno (PET) reciclado y hormigón con fibras de acero, con el fin de obtener un papel comparativo que mejore el proceso constructivo. Dicho estudio tiene un **enfoque cuantitativo**, con rasgos de investigación descriptivos, comparativos y empíricos, además, muestra un nivel explicativo, pues bien, al tratar las variables indirectas de compresión y resistencia a tracción del hormigón con la incorporación de fibras, como un estudio experimental para medir el efecto sobre los resultados obtenidos en el laboratorio. Los **resultados** de la investigación muestran distintos grados en la mejora en comparación con el hormigón convencional según la fibra y la tasa de adición. En los resultados de compresión obtenidos de los ensayos de laboratorio, la mejora se evidencia agregando un 0,5% de fibras de acero, sin embargo, el rendimiento de las fibras de acero es mucho mayor que el de las fibras PET recicladas. Sin embargo, la prueba a tracción, el hormigón con fibras no mejoró su capacidad portante. La **población** se define como empresas y grupos de profesionales dedicados a la construcción, y centrados en los permisos de construcción emitidos en la ciudad de Guayaquil a esta fecha. Por lo tanto, la población se estima en 5233 permisos de construcción, tomándose una muestra con el 95% de fiabilidad, y un error de 5%. Se **sugiere** que debido a los diversos aspectos que componen las fibras de acero en la adición al concreto, se realicen estudios exhaustivos para determinar el tamaño y la relación de fibra óptimos para lograr los resultados deseados en el hormigón. Del mismo modo, agregar variables como la orientación de las fibras en el núcleo de las probetas y realizar un análisis de la relación con la resistencia del espécimen. Finalmente, en caso se obtengan resultados favorables de las propiedades del hormigón, se recomienda realizar el análisis de costo presentado como alternativa al hormigón convencional.

**SÁNCHEZ, José et al. (2019)** en su artículo de investigación nombrado: “Estudio reológico experimental de un hormigón autocompactante reforzado con fibras de

acero” tienen como su **objetivo** el estudio de las propiedades en estado fresco del hormigón autocompactante (HAC) reforzado con fibras de acero (HACRFA). El **método** utilizado es experimental para la realización de estudios relacionados con las propiedades del hormigón, utilizando como **muestras e instrumentos** de medición ensayos de fluidez o consistencia del concreto en estado fresco, embudo en V, cajas en L, mencionadas en la norma EHE-08. Los resultados alcanzados para el ensayo de escurrimiento, tienen como **resultado**, que la medida del diámetro final es de 700 mm y el tiempo para lograr el diámetro de 500 milímetros (T50) es de 6,37 segundos, por lo que es adecuado con lo especificado en la norma EHE-08; los datos del ensayo por el método de caja L fueron T50: 4.03 segundos y con una capacidad de paso de 0.77, valor incluido en el parámetro configurado en la norma (0.75-1.00); finalizando, el ensayo de embudo en V se tuvo como resultado un tiempo de paso igual a 4.56 segundos. De los datos obtenidos, se **concluye** que, aunque el contenido de fibra en el hormigón resta significativamente las propiedades de autocompresión, entonces si el hormigón satisface los parámetros de la norma EHE-08 se considera autocompactante. En su **observación** se indica que el hormigón armado con fibra de acero ensayado tiene un contenido de fibra de 0,4% que es relativamente bajo, por lo que los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a hormigón armado con un contenido de fibra mayor.

**PALACIO, José Alberto (2020)** en su artículo de investigación denominado “Avance en el desarrollo de diseño de mezclas de hormigón liviano autocompactado de alta resistencia reforzado con fibras de acero” con sus siglas (HLAARFA), presenta como **objetivo** realizar una revisión de los distintos avances del diseño de mezclas de hormigón armado ligero que se han registrado recientemente, con características de autocompactabilidad y adicionando fibras de acero. El **método descriptivo** de investigación tiene como objetivo considerar varios procesos para la realización del diseño de mezcla para este concreto, teniendo como principal consideración obtener el conjunto de propiedades deseado en el estado fresco y endurecido utilizando como **muestra** una amplia lista de publicaciones sobre hormigones estructurales livianos y proporciones de mezcla. Los **resultados** obtenidos mediante la revisión asumen una mejor comprensión de metodologías de diseño o mezclas, utilizando conjuntos de fibras donde se establece la relación

entre los volúmenes y postula una revisión de manera ordenada de experimentos que se realizaron en diferentes lugares del mundo, y como el HLAARFA es un elemento innovador en la construcción. A la fecha la recolección de información y de datos, acompañada de un análisis comparativo, es de vital importancia para futuras investigaciones y aplicaciones de HLAARFA en proyectos constructivos. Además, se desarrollarán ideas que uno puede realizar con los HLAARFA que serán punto de partida para investigadores y para proporcionarán a las partes interesadas el contexto para realizar sus propias prácticas. En sus **conclusiones** dan referencia a que el diseño de la mezcla del HLAARFA está basado en el concepto de empaque de agregados y fibras. Se han considerado criterios para realizar el diseño de mezclas que cumplan con propiedades tales como la capacidad de relleno, fluidez, buen comportamiento ante la segregación y fundamentalmente la resistencia a compresión.

**ALRAWASHDEH, Anas y EREN, Ozgur (2022)**, en su artículo de investigación denominado “Mechanical and physical characterisation of steel fibre reinforced self-compacting concrete: Different aspect ratios and volume fractions of fibres” tienen como **objetivo** la investigación del efecto que tiene el añadir fibras de acero en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón autocompactante (SCC). El **método** utilizado es experimental. Se prepararon como **muestra** seis mezclas de hormigón autocompactante añadiendo fibra de acero (SFR-SCC) con dos relaciones de aspecto de fibra de acero diferentes ( $l/d$ ) de 60 y 80 en tres fracciones de volumen ( $V_f$ ) de 0,35 %, 0,45 % y 0,55 %, además de una mezcla de control. Todos los especímenes fueron vaciados con una relación agua-aglutinante continua de 0.34 y 2% de humo de sílice (SF) de contenido de cemento como aditivo. El desempeño de diferentes especímenes de SCC se caracterizó por resistencia a la compresión, velocidad de pulso ultrasónico, martillo de rebote, permeabilidad, resistencia a la flexión, tenacidad, resistencia a la tracción por división y resistencia al impacto de SCC. Los **resultados** indican que, con el incremento de relación de aspecto de la fibra de acero, la trabajabilidad y la reología disminuyen; la resistencia a la compresión de distintas mezclas de SCC muestra ligeras variaciones; la resistencia a la flexión aumenta la tenacidad, la resistencia a la tracción dividida y la resistencia al impacto; los resultados de velocidad ultrasónica aumentan los resultados de permeabilidad disminuyen.

**HARIHANANDH, M., RAJESHKUMAR, V., ELANGO, K. (2021)**, en su artículo de investigación “Study on mechanical properties of fiber reinforced self compacting concrete” tiene como **objetivo** la elaboración de hormigón autocompactante (HAC) con fibras de acero para el diseño de mezclas de **muestras** M30, M35, M40, M45, M50, M55 y M60. El **método** utilizado es experimental. De acuerdo con las directrices de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales Representativas del Hormigón (EFNARC) proporcionadas para el SCC, el concreto se sometió a pruebas de propiedades de concreto fresco y cumplió con los requisitos. También se realizaron pruebas de resistencia a la compresión, tracción dividida y módulo de ruptura en los especímenes estándar para encontrar su propiedad mecánica con y sin fibras. Teniendo como **resultados** generales que el hormigón autocompactante reforzado con fibra (FR-SCC) se ha comportado bien en comparación con la muestra convencional.

Para esta investigación, como **antecedentes a nivel nacional** se tiene:

**ROJALES, Amilkar et al. (2021)** en su artículo de investigación denominado “adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: una revisión literaria” tienen como **objetivo** presentar y discutir el impacto que tienen las fibras de acero sobre las propiedades del hormigón en estado endurecido, ya que se **muestran** y revisan sistemáticamente 50 artículos publicados. La indexación se realizó en la base de datos publicada en 6 artículos de Ebsco, 6 artículos de ProQuest, 12 artículos de Scopus, 13 artículos de Scielo 11 artículos de ScienceDirect, y 03 artículos de Redalyc, el tema menciona concreto con fibras de acero y cómo mejorar las propiedades mecánicas para el hormigón, incluidas las normas que deben considerarse estos artículos fueron publicados entre 2010 y 2021. El **método de investigación** es descriptivo y hace una revisión a los artículos literarios relacionada con la optimización de las propiedades mecánicas del hormigón con adición de fibras de acero, su interpretación, análisis y síntesis, en el que se muestra la relación entre las variables en porcentajes por volumen, aspecto, tamaño y cómo afecta en sus rasgos. Sus **resultados** obtenidos indican que realizándose un diseño de mezcla empleando chatarra remanente de la industria de producción de maquinarias acorde a la norma ACI 544.3R-93 Y ACI 544.2R-89 el asentamiento y/o trabajabilidad en el concreto presenta una reducción y son atribuidos al tipo de fibra empleado como a su contenido, esto debido a que

el peso específico en la mezcla decrece un 7% por la evaporación del agua, y el aumento del 1.07% de aire atrapado en un concreto simple, las fibras de 60mm reducen un 15% a 20% el asentamiento a comparación del 0.5% a 1% que producen las fibras denominadas cortas de 35mm, es así que adicionando 0.5% a 1% de fibra se obtiene una reducción de 40% a 60% de la trabajabilidad o asentamiento, respecto a la resistencia a compresión se aumenta un 21% cuando se adicionan macro fibras ( diámetro de 0.5mm y longitud de 38mm) en un 25% del volumen de la mezcla, y aumenta un 75% cuando se adicionan microfibras (diámetro de 0.3mm y longitud de 15mm) en un 1.5% del volumen de la mezcla, de igual manera autores que realizaron procesos de vibrado durante la preparación de mezclas con el fin de una mejor distribución de fibras obtuvieron mejoras en un 10% en la resistencia a compresión usando porcentajes de adición de 0%,0.5%,1%,1.5% y 2% respectivamente, resaltando la proporción de adición de fibra de 0.75% donde un investigador obtuvo una optimización en la resistencia a compresión del 30.7%, en referencia a los ensayos de resistencia a flexión las fibras de acero fresadas presentaron un incremento del 40% ( $5.6 \pm 0.6$  MPa.) con una adición de fibras del 1% respecto al volumen de mezcla. Cuando se aplicaron cargas cuasiestáticas se emplearon vigas de concreto añadiendo fibras de acero con tres resistencias  $f_c$  establecidas de 49, 90 y 180 MPa. y contenidos de fibra de 0%, 0.5%, 1%, y 2%, mostrándose una mejor tenacidad con el aumento de contenido de fibra, generando una mejor resistencia a flexión residual ante los daños por el impacto, también se ha evaluado el comportamiento dinámico que tiene el concreto al tener adición de fibras de acero en porcentajes no superiores al 2% en temperatura ambiente mostrando que para tales porcentajes se puede ignorar los efectos que tiene la fibra en el concreto y su proceso de conducción térmica. Es así que en sus **conclusiones** nos dice que según al porcentaje de fibras de acero adicionado la propiedades mecánicas varían, ya que las fibras onduladas tienen un mejor efecto reforzante, pero también reduce la trabajabilidad del compuesto, esto es asociado al aumento de la compresión donde los investigadores obtuvieron resultados contradictorios, un investigador hace mención a que la adición de fibras no tiene una gran incidencia en dicha propiedad por que dicho proceso de adición también incrementa el contenido de aire en un 1.07% en la mezcla lo que está fuertemente ligado a la pérdida de resistencia a compresión, pero es un hecho que dicha

propiedad encuentra una mejora, en la mayor parte de los casos, se mejoró la resistencia a tracción, flexión y corte y se redujo a su vez, la fisuración debido al efecto de agarre de las fibras, como **recomendaciones** menciona que se debe tener en cuenta que durante la investigación se obtuvieron resultados opuestos, pero la principal razón es que adicionando fibras de acero se puede aumentar la resistencia a la compresión del hormigón hasta una cierta relación de sus volúmenes, la resistencia a la flexión aumenta significativamente porque agregar fibras de acero al concreto quebradizo puede mejorar su desempeño, especialmente al aumentar su ductilidad.

**LEÓN, Ricardo (2020)** en su trabajo de maestría titulada: “uso de los concretos autocompactantes para la mejora de la capacidad de proceso de la colocación de concreto en elementos verticales de edificaciones multifamiliares (caso edificio Cricket Park – Magdalena del Mar)” cuyo **objetivo** de estudio fue determinar cómo se puede utilizar el hormigón autocompactante y así tener mejoras en la instalación de los mismos sobre elementos estructurales verticales de edificaciones multifamiliares estudiando el edificio Cricket Park del distrito de Magdalena del Mar. La **metodología** de su estudio es de un enfoque cuantitativo realizando el estudio de dos variables y así medir su comportamiento para luego representarlo mediante datos, es de tipo no experimental, donde no modifica sus variables de investigación, las cuales se observan de acuerdo a su desarrollo, muestra un diseño transversal y se ha fijado un plazo de estudio. Toma como muestra de su investigación una edificación de 15 pisos multifamiliar, que es parte de 8 edificaciones de Magdalena del Mar que representan su población en general y se ha escogido en base y criterio del investigador, los **instrumentos** consistieron en la ficha de registro y la consulta tanto durante el proceso de investigación como al finalizar la misma de fichas técnicas de su concreto empleado. Sus **resultados** demuestran que el uso de hormigón autocompactante respecto al costo-beneficio no es relevante respecto al precio del material, debido a los beneficios de la mejora del proceso, y un aumento en el grado de aceptación del producto. Y **concluye** que al contar con menos estructuras que son observadas respecto a su calidad se aminora la contaminación ambiental, al tiempo que se reduce la emisión de materia ambiental en suspensión, residuos del desnatado o recuperación de superficies y elementos frontales, directa o indirectamente. Al mismo tiempo, cuando no se utilizan equipos

como vibradores o trituradoras, reducimos la contaminación acústica, los costos de reprocesamiento y la no conformidad, lo que genera ahorros de costos basados en las operaciones existentes, costos de mano de obra, así como en la protección del medio ambiente y agregando valor a la imagen de la empresa.

**FARFÁN, Marlon et al. (2019)**, en su artículo de investigación denominado “fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto” Presentan como **objetivo** realizar el estudio del efecto que tienen las fibras de acero aplicadas a muestras de hormigón con bajo índice de resistencia a esfuerzos de compresión, La **metodología** empleada en la investigación es cuantitativa, empleando un diseño experimental sobre grupos con características controladas y sometidas a post pruebas, la resistencia a la compresión se determina por **muestreo** en 3 conjuntos, de tres elementos cada uno, un grupo de control y dos grupos experimentales en relación de fibra de acero de 25 y 30 kg/m<sup>3</sup>, cuyas muestras fueron sometidas a prueba de presión a los 14 días de curado. Sus **resultados** mostraron que el conjunto de probetas con mayor resistencia fue el de una densidad de fibras de acero de 25 kg/m<sup>3</sup> con una resistencia de 212,39 kg/m<sup>2</sup> obteniendo un 1,1% superior al grupo control. De esta forma **concluyó** que el agregado se encontraba dentro de los parámetros especificados por el NTP según el análisis granulométrico, y que el uso de fibras de acero permitió que el hormigón tuviera una mejor resistencia mecánica, y las fibras de acero mejoraron la resistencia a la compresión adhiriéndose en más capacidad y aumentando la resistencia a esfuerzos de compresión, en comparación con la dosis de 30,00 kg/m<sup>3</sup>, que reduce la fuerza de tracción.

**MUÑOZ , Sócrates et al. (2021)** en su artículo de investigación denominado “Revisión de la resistencia a la compresión del concreto incorporando variedades de adiciones de fibras” presentan como **objetivo** estudiar el comportamiento del hormigón con diferentes adiciones de fibra versus su resistencia obtenida, presentar una síntesis de los resultados y allanar el camino para generar discusiones respecto a la resistencia que podrían requerir distintos proyectos de ingeniería. Como **método y muestra** el trabajo realizó una revisión de un total de 50 artículos de investigación indexados presentados del 2011 al 2020, siendo 13 de ScienceDirect, 18 artículos son de Scopus, y 17 de Scielo; sus **resultados** muestra que dependiendo del tipo de fibra así como el grado de su resistencia, su

diseño, entre otros mejora la capacidad de resistencia a esfuerzos de compresión del concreto, y luego el uso de fibras de acero de 11,74 kg/m<sup>3</sup> se obtiene mayores resultados, superando las expectativas de su resistencia a la compresión diseñada hasta en un 12%. El mejor índice de porcentaje de fibra de carbono incorporado al concreto fue de 0,2% a 0,25% en función al volumen del hormigón, donde la resistencia a compresión aumento a 19,5% y 17,7% en comparación del concreto estándar. Las fibras de basalto logran el mejor rendimiento al 1% del volumen de hormigón a medida que la resistencia aumenta en un 12%. Asimismo, las fibras de polietileno producen una mayor resistencia a una dosis del 2%. De esa manera **concluye** que al añadir fibras al hormigón incrementa su resistencia a la compresión.

**BACA Carlos, VELA Luis y CHACÓN Víctor (2021)** en su artículo de investigación denominado “Evaluación de las propiedades mecánicas de un concreto autocompactante adicionando fibras sintéticas Sikacem ®-1 Fiber” esta investigación propone elaborar un concreto autocompactante utilizando la metodología definida por ACI 237R-07, tiene como **objetivo** optimizar las propiedades mecánicas del concreto autocompactante. La **metodología** de la investigación tiene un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, empleando el método hipotético-deductivo y se realiza un diseño cuasi-experimental haciendo posible la verificación de las hipótesis propuestas en dicha investigación. Se empleó un **muestreo** de manera no probabilística por conveniencia en el que la muestra y la población de esta investigación son iguales, haciendo un total de 90 especímenes. Se dio cumplimiento a las características establecidas de resistencia a la segregación, capacidad de relleno y capacidad de paso, los cuales son propios de este tipo de concreto, cumpliendo con las directrices para el Hormigón Autocompactante 2006 y del ACI 237R-07. Los **resultados** muestran que en base al estudio realizado de las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, añadiendo las Fibras Sintéticas SikaCem®-1 Fiber se incrementa de manera leve las propiedades mecánicas en hasta un 4.54% el peso unitario, la resistencia a la compresión tuvo una mejora en un 11.39%, hasta un 12.47% el módulo de rotura y hasta en caso del módulo de elasticidad en un 12.08%. **Concluyendo** que el empleo de la fibra sintética en la elaboración del concreto autocompactante tiene resultados favorables.

Como **fundamentación teórica** en esta investigación se tiene:

**FIBRAS DE ACERO:** Son aquellas fibras que se introducen en la mezcla de hormigón y se han utilizado con éxito para mejorar las propiedades mecánicas, como la capacidad de carga posterior a la fisuración y el rendimiento de absorción de energía (Frazao, C. et. al, 2015, p. 155).

La importancia de la mejora de propiedades positivas que se genera al agregar fibras de acero a una mezcla de concreto dependen principalmente de factores como: la forma, la longitud de la fibra, el tipo, la sección transversal, además del diseño de mezcla, el porcentaje de adición o contenido (Ahmad J, et al., 2020, p. 814).

Aunque se está realizando una amplia investigación sobre el hormigón reforzado con fibra de acero, aun es limitado el trabajo con respecto a las diferentes resistencias del hormigón y el uso de diferentes tamaños de fibras con diversas relaciones de aspecto, longitudes y contenidos (Abbass, W.. et al., 2018, p. 556).

**DISEÑO DE MEZCLAS:** ésta consiste en utilizar una variedad de técnicas, conocer los elementos que conforman el hormigón y cómo se relacionan entre sí, y crear un material con las propiedades apropiadas para cumplir con los requisitos de cada proyecto (Rivva E., 2005, p. 11).

La comisión ACI 211, 2002 dio a conocer una forma de diseño de mezcla, de uso frecuente en la actualidad, así también, existe el método de módulo de fineza los cuales se desarrollan a partir de los datos presentados en distintas tablas, y mediante el cual se determinan los resultados de los insumos que conforman parte de la composición del concreto.

El comité 211 del ACI sugiere elaborar un diseño de mezclas y tener en cuenta los datos siguientes: el tipo de cemento a ser utilizado, la resistencia a la compresión del concreto definida en  $\text{Kg/cm}^2$  , a su vez también considerar el peso específico del cemento en  $\text{gr/cm}^3$  , del mismo modo tener en cuenta el slump requerido, y también el peso específico del agua determinado en  $\text{Kg/m}^3$  , así mismo tener en consideración los datos del agregado grueso y fino tales como: su perfil, el peso unitario suelto definido  $\text{Kg/m}^3$  , el peso unitario compactado en  $\text{Kg/m}^3$  , el peso específico en  $\text{Kg/m}^3$  , módulo de fineza, el porcentaje de humedad ,el tamaño máximo nominal, y el porcentaje de absorción.

**CONCRETO:** La industria de la construcción incluye diferentes materiales cuyos componentes deben jugar un papel fundamental, este es el caso del concreto (Correa, Andy et al., 2021, p. 2). El concreto, es el material de construcción más utilizado en todo el mundo y el elemento más utilizado después del agua. Esto se debe a las características inherentemente útiles del hormigón: materias primas fáciles de obtener globalmente, facilidad relativa de procesamiento y manipulación, y su capacidad para pasar de un estado fluido, donde puede llenar un molde, a un estado sólido, donde entonces puede soportar una carga estructural (Wangler T., et al., 2019, p. 1).

**CONCRETO AUTOCOMPACTANTE:** El concreto autocompactante consta de los mismos componentes que el concreto convencional, es decir, cemento, agua, agregados, aditivos y/o adiciones minerales, pero la composición final de la mezcla y sus características en estado fresco son diferentes. Esta diferencia se debe principalmente a que contiene cantidades más grandes de rellenos minerales, así como cantidades más altas de aditivos reductores de agua de alto rango además que se reduce el tamaño máximo del agregado empleado en su diseño de mezcla (Madandoust R., et al., 2015, p. 284).

De acuerdo a Islam G., Akter S. y Reza T. (2022) el concreto autocompactante se compacta mediante acción de su peso ya que es lo suficientemente fluido para atravesar áreas reforzadas congestionadas y prevenir la segregación de sus componentes (p. 1), los cuales son:

**Cemento:** No hay limitaciones que condicionen el uso de ningún cemento para la preparación de concretos autocompactantes, por ende, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la norma NTP 334.009 o ASTM C150. Es un elemento en polvo que se extiende al mezclarse con el agua, uniendo moléculas y llenando huecos, proporcionando resistencia mecánica cuando se hidrata, tradicionalmente se compone en principio de minerales de silicato de calcio. Las materias primas se extraen de una cantera o se extraen y se transfieren a las instalaciones de fabricación para ser trituradas y molidas en un polvo fino antes de ingresar a un precalentador y, finalmente, a un gran horno. El clínker o producto del horno se enfría y el exceso de calor normalmente se devuelve a las unidades de precalentamiento. Previo al envasado, se añade yeso al clínker para regular el

tiempo de fraguado. El producto final es una mezcla de grano muy fino conocido como cemento (Huntzinger, D., et al., 2009, p. 1).

Agregados: Clasificados como agregados finos o gruesos, según se determina mediante el análisis granulométrico. Se recomienda el agregado conforme a ASTM C 33 para este concreto fluido, ya que las propiedades de los agregados influyen directamente en las propiedades mecánicas del hormigón (Wang, X., et al., 2021, p. 1082).

Los agregados en concretos autocompactantes van a ser representados en el tamaño entre 4.75 mm y 0.074 mm, los agregados finos menores a 0.150 mm, número muy apreciado en pruebas reológicas ya que deben conseguir la mínima cantidad de material fino proveniente de ligantes y el área para eludir la segregación (EFNARC, 2002).

Aditivos: Estos materiales se pueden agregar al concreto, de manera previa o simultánea al mezclado debido a que no son parte del agregado, cemento o agua. En el caso del concreto autocompactante se realiza el empleo de aditivos superplastificantes y plastificantes, su función es incrementar la trabajabilidad en un periodo de tiempo, estos son aditivos de uso frecuente para hacer concreto de alta resistencia, también conocido como reductor de agua de alto rango (Kang, M., et al., 2021, p. 2).

Agua: La normatividad de ASTM C 94, añade información adicional de las condiciones de calidad del agua, es un componente esencial para la elaboración del concreto, ya que sirve como reactivo para la hidratación, reacción, y también proporciona trabajabilidad de la mezcla. Por lo tanto, es pertinente asegurarse de que el agua utilizada para mezclar el concreto no posea características que puedan alterar el deseado rendimiento (Awoyera P., et al., 2020, p. 3).

De esta manera, el concreto autocompactante aporta ciertas ventajas debido a sus principales características, de acuerdo a la National Ready Mixed Concrete Association (2004) son las siguientes: la instalación es rápida sin vibraciones mecánicas, lo que ahorra costos de instalación, mejora la uniformidad de las superficies, reduce el trabajo de reparación de superficies y favorece el vertido en espacios estrechos y lugares de acceso complejo. La capacidad de crear formas estructurales, acabados arquitectónicos de superficies que no es posible lograr con concreto convencional, mejorando la uniformidad y la unión alrededor del refuerzo;

mejora la capacidad de bombeo, mejora también la uniformidad del concreto colocado, eliminando el estrés del operador durante la consolidación. Así permite la reducción en cuadrillas de mano de obra, resultando en ahorros de costos, reduciendo o eliminando el ruido de vibración, aumentando las horas de construcción en áreas urbanas, aumentando la seguridad laboral.

#### PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE EN ESTADO FRESCO

**Asentamiento:** Es la propiedad que tiene el concreto en estado fresco, la cual establece su trabajabilidad con su condición para ser manejada, transportada, vertida y consolidada de forma correcta, con menor esfuerzo y una mayor uniformidad para ser colocado sin que haya presencia de segregación (Rivva, 2013, p. 37).

Así también, la trabajabilidad del concreto autocompactante es definida como la propiedad que tiene el hormigon para que sea mezclado y pueda colocarse y consolidarse por acción de su propio peso sin requerir la acción de esfuerzo de algún equipo o acción de vibrado, debido a su excelente deformabilidad y que al mismo tiempo es lo suficientemente cohesivo para ser manipulado sin segregación o sangrado (Shi, C., et al., 2015, p. 387).

**Temperatura:** La importancia de las propiedades térmicas del concreto con respecto a la conservación de los valores mínimos en la variación de volumen. puede ser aceptable el coeficiente de dilación térmica del concreto en  $1/100\ 000$ , si no se establece un valor diferente para casos especiales, debido a que el valor real es de medida distinta que está sujeta al tipo y características del cemento y los agregados respectivamente y de su volumen en unidad cubica de hormigón, asimismo el grado de humedad y de las medidas de la sección perpendicular (Rivva, 2013, p. 50).

**Tiempo de fraguado:** Éste se define como el tiempo transcurrido entre el tiempo inicial y el fraguado final. El tiempo de fragua inicial, se define como el período de tiempo entre el momento en que el cemento entra en contacto por primera vez con el agua o alguna fuente de hidratación, lo que indica que la pasta ha comenzado a endurecerse. Mientras que el fraguado final se aprecia cuando la mezcla llega a su estado endurecido (Ting, Qiang y Shiyu, 2019, p. 56).

## PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE EN ESTADO ENDURECIDO

Las propiedades mecánicas en el estado endurecido del concreto autocompactante no es distinto de la interpretación del conocimiento que ya se encuentra en la tecnología del concreto. Dentro de estas propiedades las más conocidas son:

**Resistencia a la compresión:** en la resistencia a la compresión de la mezcla de concreto es posible establecer diseños para variar en resistencia y propiedades mecánicas, cumpliendo con el diseño y sus requisitos para el elemento estructural. Así, la resistencia a la compresión del concreto es, en general, la medida que muchas veces usan los profesionales de ingeniería para diseñar diferentes estructuras y edificaciones. La resistencia a la compresión se logra a partir del uso de una máquina que ejerce un esfuerzo sobre una muestra de concreto, se calcula a partir de la carga de fractura dividida por el área de la sección transversal que puede soportar el esfuerzo de carga y se expresa en unidades SI como megapascuales (MPa). Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan básicamente para definir que la mezcla de hormigón proporcionada cumple con los requisitos de resistencia específicos,  $f'c$ , del proyecto (Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2006).

**Resistencia a la flexión:** La resistencia a la rotura de una losa y/o viga de concreto, se determina empleando una carga a una viga longitudinal de hormigón que tiene una sección transversal de 6 x 6 pulgadas (150 x 150 mm), y su espesor es menor a tres veces. El módulo de fractura (MR) para la resistencia a la flexión esta expresada en libras por pulgada cuadrada (MPa) y para determinar se utiliza el método de prueba ASTM C78 (carga de terceros) o ASTM C293 (carga media). La resistencia a la compresión es 10% al 20% del módulo de ruptura aproximadamente, relacionado al tipo, tamaño y cantidad del agregado grueso empleado, no obstante, las mejores correlaciones para determinados materiales se obtienen a través de pruebas de laboratorio de materiales específicos y diseños de mezcla. En referencia al módulo de rotura, está establecido por una carga sobre la viga en los puntos tercios que es menor al módulo de rotura de la viga en la que se aplica una carga en el punto central, en ciertas ocasiones aproximadamente en un 15% (National Ready Mixed Concrete Association, 2004).

Por otro lado, dentro del **enfoque conceptual** se tiene:

Agregado fino: tiene su origen en la desintegración artificial o natural, que es pasante en el tamiz 9,5 mm (3/8") (Norma E.060, 2020, p. 25).

Agregado grueso: es aquel agregado que es retenido en el tamiz 4,75 mm (N°4), que proviene de la disgregación en un proceso natural o un proceso mecánico de las rocas (Norma E.060, 2020, p. 25).

Cantera: es el lugar de donde se extrae materiales pétreos para construcción en bruto como piedra u otros (Absalón y Salas, 2008).

Cemento: sustancia en polvo, que, en el momento en el que se le agrega la cantidad correcta de agua, produce una mezcla capaz de solidificarse, en la superficie y como bajo el agua (Norma E.060, 2020, p. 26).

Dosificación: es la relación en volumen o peso de los diferentes componentes que hacen parte de una mezcla (Absalón y Salas, 2008).

Tamaño máximo nominal: Esta es la abertura de malla más pequeña a través de la cual debe pasar al menos el 95% del agregado (Absalón y Salas, 2008).

Moldes de concreto: son los especímenes que se utilizan comúnmente para la determinación de la resistencia mecánica del hormigón y controlar su calidad (Absalón y Salas, 2008).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), la recolección de datos es fundamental durante una investigación con enfoque cuantitativo, esto para determinar la veracidad de las hipótesis, a partir del análisis estadístico basado en parámetros de medida que son representados numéricamente, así definir comportamientos y demostrar teorías (Pág. 4). En base a este concepto, la investigación se realiza dentro de un enfoque cuantitativo, ya que se realizará la recolección de datos y se medirán resultados numéricos para establecer la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante. Por su parte Arispe et al. (2020) nos dicen que cuando una investigación es de tipo aplicada “se da enfoque a determinar, por medio de los estudios científicos, los medios (metodologías, tecnologías y protocolos) mediante los cuales se puede aportar a dar solución a una necesidad reconocida, práctica y específica” (pág. 62). Entonces podemos decir que, ya que se pretende poner en práctica los conocimientos concernientes a tecnología de concreto autocompactantes y un método de adición de fibras de acero para de esta manera contribuir al mejoramiento en las propiedades del concreto autocompactante, esta investigación es de tipo aplicada.

De igual manera Hernández et al. (2014) menciona que cuando un investigador pretende definir, manipulando un causal, los posibles efectos que genera, una investigación es denominada experimental (pág. 129). Y dado que durante esta investigación se quiere conocer el efecto que tiene la adición de fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante, se manipula una variable independiente y se observa cómo influye ésta en las variables dependientes, podemos establecer que esta investigación emplea un diseño experimental puro.

#### 3.2. Variables y operacionalización

Como **variable independiente** se tiene:

- FIBRA DE ACERO.
- Definición conceptual: Son aquellas fibras que se introducen en la mezcla de hormigón y se han utilizado con éxito para mejorar las propiedades mecánicas, como la capacidad de carga posterior a la fisuración y el rendimiento de absorción de energía (Frazao, C. et. al, 2015, p. 155).

- Definición operacional: La incorporación de fibras de acero es útil en el control de fisuras, dotando a al concreto autocompactante de una mayor capacidad de resistencia a la fisuración disminuyendo de esta manera la abertura de las mismas una vez aparezcan (Wang, X., et al., 2021, p. 1082).

Dimensiones:

- Características de la fibra de acero

Por otro lado, la **variable dependiente** en esta investigación es:

- PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE

- Definición conceptual: dentro de estas podemos definir las propiedades físicas del concreto autocompactante como “aquellas cualidades que se pueden establecer de manera directa a través de la observación o mediciones sencillas, las cuales son propias de cualquier mezcla, además estas características no afectan la estructura del concreto” (Pasquel, 1999, p. 129). Por otra parte, las propiedades mecánicas del concreto autocompactante se definen como “aquellas se relacionan con el comportamiento del concreto en estado endurecido y que posibilitan la comprensión de las características de resistencia que tiene el concreto, los que dependerán del diseño de mezcla que sea establecido” (Pasquel, 1999, p. 140).

- Definición operacional: De las denominadas propiedades de un concreto autocompactante durante su estado fresco o no endurecido, esta investigación ha visto por concerniente evaluar la temperatura, tiempo de fragua y consistencia y/o asentamiento del concreto autocompactante añadiendo fibra de acero como también la de un concreto autocompactante patrón. En cuanto a las denominadas propiedades de un concreto autocompactante en estado endurecido, esta investigación evaluó la resistencia a esfuerzos de compresión, flexión y tracción del concreto autocompactante reforzado con fibra de acero como también las de un de un concreto autocompactante patrón.

Dimensiones:

- Propiedades del concreto autocompactante en estado fresco.
- Propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido.

**Tabla 1.** Operacionalización de variables

<b>TEMA: INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE</b>						
<b>VARIABLES E INDICADORES</b>						
<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibras de acero	Son aquellas fibras que se introducen en la mezcla de hormigón y se han utilizado con éxito para mejorar las propiedades mecánicas, como la capacidad de carga posterior a la fisuración y el rendimiento de absorción de energía (Frazao, C. et. al, 2015, p. 155)	La incorporación de fibras de acero es útil en el control de fisuras, dotando a al concreto autocompactante de una mayor capacidad de resistencia a la fisuración disminuyendo de esta manera la abertura de las mismas una vez aparezcan (Wang, X., et al., 2021, p. 1082).	Características de la fibra de acero	Longitud de desarrollo.	Milímetros.	Razón
				Diámetro.	Milímetros.	
				Relación de esbeltez.		
				Cantidad.	Unidad.	
VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del concreto autocompactante	Propiedades físicas del concreto autocompactante: "aquellas cualidades que se pueden establecer de manera directa a través de la observación o mediciones sencillas, las cuales son propias de cualquier mezcla, además estas características no afectan la estructura del concreto" (Pasquel, 1999, pág. 129).	De las denominadas propiedades de un concreto autocompactante durante su estado fresco o no endurecido, esta investigación ha visto por concierne evaluar la temperatura, tiempo de fragua y consistencia y/o asentamiento del concreto autocompactante añadiendo fibra de acero como también la de un concreto convencional.	Propiedades físicas del concreto autocompactante	Temperatura.	°C.	Razón
				Asentamiento.	Pulg y/o mm.	
				Tiempo de fragua	Minutos	
	Propiedades mecánicas del concreto autocompactante: Se definen como "aquellas se relacionan con el comportamiento del concreto en estado endurecido y que posibilitan la comprensión de las características de resistencia que tiene el concreto, los que dependerán del diseño de mezcla que sea establecido." (Pasquel, 1999, pág. 140).	En cuanto a las denominadas propiedades de un concreto autocompactante en estado endurecido, esta investigación evaluó la resistencia a esfuerzos de compresión, flexión y tracción del concreto autocompactante reforzado con fibra de acero como también las de un de un concreto autocompactante patrón.	Propiedades mecánicas del concreto autocompactante	Resistencia a la compresión.	Mpa o kg/cm2.	Razón
				Resistencia a la flexión.	Mpa o kg/cm2.	
				Resistencia a la tracción.	kPa o kg/cm2.	

Fuente: Elaborado por el autor

### 3.3. Población, muestra y muestreo

La **población** en una investigación es descrita como la suma total de un fenómeno, incluye todas las unidades de análisis que constituyen el fenómeno mencionado y deben medirse en un estudio particular, añadiendo un conjunto de N entidades, que se unen con una misma propiedad establecida (Tamayo, 2003, p. 176). En base a esta definición esta investigación ha establecido como población de estudio un grupo de probetas tomadas como especímenes de concreto estándar, que será la muestra patrón estándar, y concreto autocompactante adicionando fibras de acero, integrando un total de 81 probetas de concreto, siendo 27 probetas del concreto patrón y 54 probetas del concreto autocompactante adicionando fibras de acero. La **muestra** por su parte “es un subconjunto de la población. Se podría decir que es un subgrupo de componentes que son parte de ese conjunto determinado, en sus características al que se define como población” (Hernández el at. 2014 p. 175). En tal sentido, el **muestreo** de esta investigación es no probabilístico y por conveniencia, en el que la elección de los objetos a estudiar no depende de la probabilidad, pero sí de las características a interés del investigador (Hernández el at. 2014 p. 177). Es así que se considera la totalidad de la población, también como muestra, siendo ésta un conjunto de 81 probetas de concreto autocompactante adicionando fibras de acero y concreto patrón, detallados a continuación:

**Tabla 2.** Población/muestra

Descripción	Compresión			Tracción indirecta			Flexión			Total
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	
Concreto Patrón	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
CAC+0.75 % de adición de fibra de acero	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
CAC+1.5 % de adición de fibra de acero	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
<b>Total</b>	27			27			27			<b>81</b>

Fuente: Elaborado por el autor

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La **técnica** de recolección que se empleará para recopilar datos es la siguiente:

**Observación directa:** (Hernández et al. (2014) definen que: “esta técnica de recopilación de datos se basa en la búsqueda y anotación sistemática, válida y confiable de conductas y situaciones que son observables, a través de un grupo de categorías y subcategorías” (pág. 284)

Se utiliza esta técnica de observación de las probetas de concreto porque es posible recolectar todos los datos que se obtendrán en los ensayos a realizarse en el laboratorio siguiendo procedimientos fijados en las normas nacionales (Norma Técnica Peruana) e internacionales (ASTM), a su vez en la recolección de datos se emplea como instrumento normativa vigente que establece protocolos que son estandarizados a través de reglamentaciones.

Del mismo modo se emplean como **instrumentos** formatos para la recolección de datos y resultados de ensayos de laboratorio realizados, la validez y confiabilidad es estos ensayos estarán determinados por el certificado de calibración de cada ensayo. Los formatos a emplearse son:

- Ensayos para la determinación de calidad de los agregados.
- Análisis granulométrico de agregado fino.
- Análisis granulométrico de agregado grueso.
- Ensayo de peso unitario para agregados.
- Ensayo de gravedad específica.
- Ensayo de peso específico y absorción.
- Ensayo de diseño de mezcla de concreto.
- Prueba del asentamiento de hormigón de cemento hidráulico.
- Ensayo de tiempo de fraguado.
- Ensayo de en ensayo de compresión de especímenes cilíndricos de concreto.
- Ensayo de prueba estándar para la determinación de resistencia a la tracción de especímenes de concreto cilíndrico.
- Ensayo de prueba estándar para la determinación de la resistencia a la flexión de moldes de viga de concreto.

### **3.5. Procedimientos**

Para el desarrollar la presente investigación se establecieron las siguientes etapas.

#### ***Primera etapa:***

Esta etapa se inicia con la recolección y revisión de toda documentación correspondiente a investigaciones científicas, entre ellas artículos, revistas y las normas que establecen y fundamentan todos los estándares y procedimientos para la realización de la investigación.

#### ***Segunda etapa:***

Esta etapa corresponde a todos los procedimientos de recolección y adquisición de materiales que fueron utilizados en la investigación en el siguiente orden; los agregados han sido obtenidos de la cantera Huancas en el distrito de Jauja del departamento de Junín en proporciones de 400kg de agregado grueso y 400kg de agregado fino; el cemento utilizado fue cemento ANDINO TIPO I; así mismo el aditivo a emplearse para la elaboración del concreto autocompactante fue adquirido de la marca Ecoandina HP-LIVOG con características que cumplen con la norma ASTM C 494; por otra parte, las fibras de acero fueron adquiridas de la marca DRAMIX 3D 80/60BG en cumplimiento con la norma ASTM - A820 con características de 0.75mm de diámetro y 60mm de longitud, el agua a emplearse fue procedente de la red de agua local para consumo humano según lo especificado en la norma NTP 339.088.

#### ***Tercera etapa:***

Esta corresponde a todos los procedimientos en laboratorio de acuerdo a los estándares y especificaciones seleccionados en la primera etapa que servirán para desarrollar esta investigación.

Como primer paso en esta etapa se encuentran los ensayos normalizados para la identificación de calidad de los agregados los cuales están definidos en la norma NTP:400.037, una vez determinada la calidad tanto del agregado fino y grueso se procedió a la ejecución de ensayos para identificar las propiedades del agregado, posterior a ello se estableció el diseño de mezcla teórico para un concreto autocompactante de características  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  el cual fue empleado tanto para la muestra patrón como para las series con adiciones de fibra de acero, las adiciones de aditivo hiperplastificante para conseguir las características de un concreto autocompactante fueron establecidas de 2.0% en relación al peso del

cemento, seguidamente se establece los porcentajes a emplearse para la adición de fibra de acero en proporciones de 0.75% y 1.5% en relación al peso del cemento. Ya establecidas dichas proporciones, se efectuó el diseño de mezcla práctico, con el cual se realizan las pruebas para la determinación de las propiedades en estado fresco del concreto autocompactante, una vez realizados dichos ensayos se elaboraron las probetas de 4" x 8" distribuidas de la siguiente manera, para los ensayos de resistencia a compresión se efectuaron 3 pruebas por edad de 7, 14 y 28 días, tanto para el concreto autocompactante patrón como para las muestras con adiciones de 0.75% y 1.5% de fibra de acero, teniendo un total de 27 probetas sometidas a ensayo de resistencia a la compresión. La misma cantidad de probetas por edad de 4, 14 y 28 días fueron realizadas para los ensayos de resistencia a tracción indirecta teniendo también un total de 27 probetas sometidas a ensayo de resistencia a tracción indirecta.

Por otra parte, se elaboraron moldes de vigas de dimensiones 6" x 6" x 24"; 09 vigas correspondiente al concreto autocompactante patrón sin añadir fibras de acero, 09 especímenes de concreto autocompactante añadiendo 0.75% de fibras de acero, y 09 especímenes de concreto autocompactante adicionando 1.5% de fibras de acero, las que serán expuestas a ensayos de resistencia a flexión.

El procedimiento para la determinación de la calidad de los agregados se realizó de acuerdo a los siguientes ensayos:

**Durabilidad al sulfato de magnesio de los agregados de acuerdo a NTP 400.016**, el cual tiene como finalidad la determinación de la resistencia a desintegración y el comportamiento de los agregados ante la influencia de soluciones de sulfato de magnesio.

Los aparatos e insumos a emplearse en este ensayo son: tamices de 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", juego de tamices N°100, N°50, N°30, N°16, N°8, N°5, N°4, recipientes, Balanza de precisión de 0.1g, horno de secado y la solución del sulfato de magnesio. Para la realización de este ensayo, se inicia con el preparado de la muestra.

Respecto al agregado fino se procede con el lavado de la muestra mediante el empleo del tamiz N° 50, realizando el secado posterior a una temperatura constante entre 105°C y 110°C, de este modo a través del proceso de tamizado llegar a tener una muestra gradada. Posteriormente se selecciona 100 gramos de la muestra.

Para el caso del agregado grueso se realiza el lavado de la muestra y el secado de la misma manera con una temperatura que se encuentre entre 105°C y 110°C, realizando el tamizado y pesaje por separado de cada tamiz, teniendo una tolerancia de 5.2 y combinándolos con el peso total y colocando en envases para la realización del ensayo.

Se añade la solución de sulfato de magnesio a las muestras durante un periodo de tiempo no menor a 16 horas ni mayor a 18 horas, cubriendo 1.5 cm de profundidad, es necesario tapar los envases para evitar la evaporación, y permanecer a una temperatura de 21°C ± 1°C.

Luego se procede al secado de las muestras dejándose escurrir la solución durante al menos 15 minutos, y dejando en el horno a temperatura de 110°C ± 5°C, posterior a ello se pesa la muestra hasta obtener un peso constante de menos del 1% del peso durante un lapso de 4 horas, luego las muestras se exponen a la intemperie para un proceso de secado natural y posteriormente se vuelven sumergir en la solución.

**Equivalente de arena según NTP 339.146**, dicho ensayo se realiza para indicar proporciones de suelos finos, arcillosos en agregados finos y suelos granulares pasantes por el tamiz N°4.

Los aparatos y herramientas a emplearse son; 3 cilindros correspondientemente graduados, 1 dispositivo pesador, 1 tamiz N°4, 1 embudo, 1 bandeja, 1 tubo irrigador, 1 reloj, y 1 lata con capacidad de 85 ml.

Se procede a secar la muestra y su cuarteo correspondiente, luego se pasa por la malla N°4 hasta conseguir 1kg o 1½ kg de muestra pasante que será colocado al horno a 110°C por un día, luego se deja reposar a temperatura ambiente, para pesarlo de manera estable hasta en un rango de 0.01gr, se procede a humedecer la muestra con la pipeta para conseguir su trabajabilidad, se pesa la muestra en rangos de 150gr a 200 gr, para luego agregarse a las probetas y dejándose reposar por 10 minutos, se mezcla agitando por 30 segundos, y se introduce el tubo de irrigación por la superficie de la probeta enjuagando el material excedente de las partes laterales, dejando reposar un tiempo de 20 minutos, y se toma lectura de finos y arcillas, luego se procede a colocar el dispositivo pesador hasta que repose sobre la arena y se procede a la lectura de datos.

**Material pasante por la malla N° 200: NTP 339.132**, este ensayo muestra las partículas que logran atravesar la malla N°200 mediante el lavado de la muestra.

Para dicho ensayo se utiliza 1 balanza con precisión de 0.1g, tamices N° 60,140 y 200, 1 horno y recipientes.

Se realiza el cuarteo correspondiente como primer paso, seguidamente se lleva al horno a  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  para el secado, se pesa para obtener un peso constante en rangos de 30% y 20% donde se halla la humedad de la muestra, se lava la muestra sobre el tamiz N°40 manipulando la muestra para facilitar su tamizado, hasta que el agua empleada se aclare, dejar secar la muestra retenida y realizar el pesaje.

**Ensayo de arcilla en terrones y partículas desmenuzables en agregados, realizado de acuerdo a la norma NTP 400.015**, este ensayo se realiza para la obtención del contenido de arcilla y partículas desmenuzables en agregados, para el cual se emplearon los siguientes instrumentos; juego de recipientes, jugo de tamices 1 1/2", 3/4", 3/8", N°4, N°16 Y N°200, 1 estufa, 1 balanza.

En primer lugar, se pasa la muestra utilizando la malla N°200 y se seca la muestra retenida a temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  con el horno, para el caso de agregados finos el retenido debe ser en la malla N°16 no siendo menor a 25g en peso y para el agregado grueso se separan utilizando los tamices de 1 1/2", 3/4", 3/8", N°4 donde el peso debe cumplir a la norma del MTC E212.

Una vez realizada la selección se pesa el material que se retiene en la malla N°200 se cubre con agua destilada la capa fina de material retenido del tamiz durante un tiempo promedio de 24 horas, se desmenuza los terrones de arcilla con el índice y pulgar y se separa lo sobrante en el tamiz en función a la norma MTC E212, se efectuó el secado en horno a temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  y se realiza el pesado correspondiente.

**Ensayo de impurezas inorgánicas de acuerdo a la norma MTC E213**, este ensayo es utilizado para identificar existencia de material inorgánico en el agregado fino, para realizar este ensayo es necesario los siguientes insumos y herramientas; botellas de vidrio graduada con capacidad de 350 mililitros o 470 mililitros con tapón. Hidróxido de sodio (3%) disuelto en agua, dicromato de potasio mezclado en ácido sulfúrico.

Se procede a colocar la muestra en las botellas graduadas en 130 mililitros, se agrega el hidróxido de sodio hasta los 200 mililitros, y se procede a agitar y reposar

durante un día, luego de este lapso de tiempo se agrega a la muestra 75 mililitros de solución, comparando el color del líquido superior con la solución estándar, si la coloración del líquido de la superficie es más oscura que la coloración del líquido estándar el agregado contiene gran cantidad de partículas inorgánicas.

**Ensayo de sulfatos de los agregados: NTP 339.178.** Este ensayo tiene como objetivo medir el contenido de sulfatos presentes en los agregados por medio de iones de sulfatos solubles en aguas subterráneas y suelos. Para este ensayo se utilizó materiales y equipos como: papel filtro N° 40, tamiz N° 10, pipetas volumétricas de 10 mililitros, vasos de precipitación de ½ litro, balanza de precisión de 0.1 mg, estufa, cápsulas de porcelana, una plancha, reactivos químicos (nitrato de plata, cloruro de bario, ácido nítrico).

El procedimiento a seguir fue por el método gravimétrico, en el cual se realizó el pesaje de 100 gramos de muestra del agregado para realizar el análisis en el vaso de precipitación de 500 mililitros, posteriormente se añade 300 mililitros de agua destilada y se deja decantar por un lapso de 01 hora, pasado este tiempo se coloca el papel filtro, si el filtrado es turbio se agrega una gota de ácido nítrico y se filtra por segunda vez, después se pipetea 30 ml de porción de suelo dentro de un recipiente de 250 ml y se empleó un factor apropiado de dilución, se calienta la solución hasta que realice ebullición y de forma pausada se agrega 5ml de solución caliente de cloruro de bario para posteriormente agregar 30 ml del extracto de agregado sedimentado. Se saca el papel filtro húmedo para ser pesado en balanza, y finalmente se lleva el papel filtro a estufa hasta que quede carbonizado y por último se realiza el pesaje del papel filtro carbonizado.

**Cloruros de los agregados (grueso y fino): NTP 339.177.** Este ensayo determina el contenido de cloruros solubles de los agregados en agua. Para realizar el ensayo se requieren los siguientes aparatos e instrumentos: vasos de precipitación de contenido de 500 ml, 1 ph-metro, tamiz n°10, balanza de precisión de 0.1 mg, reactivo de hidróxido de aluminio, reactivo de ácido nítrico, reactivo en solución buffer, papel filtro N°40, reactivo de nitrato de plata, vasos de precipitación de contenido de 40 ml, reactivo de cromato de potasio y reactivo de bicarbonato de sodio.

Se obtuvo una muestra de 100 gramos secada al aire o en temperatura menor a 60°C y tamizada por la malla N° 10, la muestra se pesa en el vaso de precipitación

de 500 mililitros y se añade 300 mililitros de agua destilada, la misma que se deja reposar durante 1 hora. Se filtra la suspensión de los agregados por el papel filtro N° 40, si el filtrado es turbio se añade 3 mililitros de hidróxido de aluminio en 30 mililitros de agregado preparado para filtrarse por segunda vez. Posteriormente se verifica si el ph se encuentra entre 6 y 8 con ph-metro, si es menor a 6 se añade bicarbonato de sodio y si es superior a 8 se añade ácido nítrico. Luego se incrementa 1 mililitros de cromato de potasio en 10 mililitros de muestra del agregado, de esta manera el nitrato de plata cambia de color amarillo a rojo. Finalmente se realiza la anotación de cuanto de nitrato de plata se ha empleado y se realiza el cálculo de cuanto cloruro contiene.

**Ensayo de partículas chatas y alargadas para agregado grueso: MTC 223**, este método es utilizado para la determinación del porcentaje de partículas de geometría alargada y achatada en el agregado grueso

Para la realización del ensayo es necesario contar con los siguientes instrumentos; 1 equipo calibrador, 1 balanza, juego de tamices.

El primer paso del procedimiento es realizar el cuarteo de la muestra seca, de no ser el caso se procede con el secado mediante el horno con la temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  para posteriormente pesarla, se procede a realizar el tamizaje en la malla de 3/8" o malla N°4 para lograr la reducción del peso en un 10%, las partículas chatas se determinan mediante el aparato calibrador en función del ancho de la partícula, las partículas alargadas se miden con el mismo aparato calibrador considerando la abertura en función a la longitud de las partículas, al finalizar la clasificación se determina la proporción de cada conjunto.

**Ensayo de abrasión los Ángeles para agregado grueso es realizado considerando la norma MTC E 207**, se realiza para hallar el desgaste del agregado a utilizarse para lo cual se requiere los siguientes equipos e instrumentos; fundamentalmente la máquina de abrasión los Ángeles, 1 balanza de precisión 0.1g, esferas de 1 27/32", juego de tamices de 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N°4, N°8, N°12 y 1 horno.

El procedimiento consiste en el cuarteo del agregado, al pasar el agregado por todos los tamices mencionados, se elige el método de ensayo de acuerdo a la gradación del agregado, lavándose el agregado a emplearse en el ensayo y secarlo en el horno a temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , se procede a colocar las esferas en la

máquina de abrasión los Ángeles conjuntamente con la muestra seca y se realiza el ensayo a 500 RPM , se extrae la muestra y se tamiza por la malla N°12 y se registra el peso del material retenido.

**Porcentaje de caras fracturadas del agregado grueso: MTC E 210.** Este ensayo determina el porcentaje en masa de una muestra de agregado que contiene partículas fracturadas.

Para la realización de este ensayo se emplearán equipo y materiales como tamices 1 1/2", 1", 3/4", 3/8" y N° 4, balanza, espátula y cuarteador.

Se inicio el ensayo preparando la muestra a ensayar, secada y separada de tal manera que se consiga una división buena entre agregado grueso y fino, posterior al tamizado, con la masa que es retenida en los tamices se cuarteo la muestra, hasta conseguir el tamaño buscado para la realización del ensayo. El porcentaje de las caras fracturadas se calcula por porción y el porcentaje promedio se determina en base a la masa de cada parte. Una vez realizado dicho proceso, se lava la muestra con el tamiz especificado, secar y pesar la muestra. La muestra seca se extiende en una superficie plana para realizar la revisión del agregado y así determinar cuántas caras fracturadas presenta, con ayuda de la espátula se divide las partículas en dos grupos, el primero con las partículas con caras fracturadas y realizando la separación según las caras fracturas que presenten y el segundo grupo con aquellas partículas que no cumplan con las especificaciones. Una vez terminada esta etapa se procede al pesaje para posteriormente calcular el porcentaje de partículas fracturadas conforme a la norma.

Respecto a las propiedades de los agregados para realizar el diseño de mezcla se realizaron los siguientes ensayos:

**Ensayo de granulometría del agregado fino (ASTM C136-06),** este ensayo realiza la determinación de la distribución de los tamaños de partículas de agregados pasados por tamiz.

Dentro de los instrumentos y materiales a emplear están los tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, balanza, bandejas y brocha.

En cuanto al procedimiento inicia con el secado del material que atraviesa por el tamiz de 3/8", luego de secar la muestra se procede al cuarteo del material, el cual tiene un peso inferior a 500 gr. A través de tamices colocados unos sobre otros, en relación del N°4 al N°100, se separa la muestra seca y se realiza el tamizado por

un lapso de 10 minutos. Se verifica que los tamices no contengan materiales atascados empleando la brocha, el peso total será la suma de todos los pesos retenidos. Para obtener el módulo de fineza de la arena se realiza la adición de los porcentajes que son retenidos entre el tamiz N°4 al N°100, dividiendo el resultado entre 100.

**Ensayo de granulometría del agregado grueso: ASTM C136-06.** Este ensayo realiza la determinación de la distribución de los tamaños de partículas de agregados pasados por tamiz.

Dentro de los instrumentos y materiales a emplear están los tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, balanza, bandejas y brocha.

Se realiza el cuarteo de la muestra para su pesaje, luego se realiza el tamizaje y se pesa los materiales retenidos por cada malla. Se verifica que no queden materiales atascados en los tamices empleando la brocha para este procedimiento. El peso total inicial será la suma de todos los pesos retenidos.

**Peso específico del agregado fino, MTC E205,** a través de este ensayo se determina peso específico saturado con superficie seca, el peso específico seco, la absorción después de 24 horas y el peso específico aparente.

Los equipos y materiales a utilizar fueron una balanza, molde en forma cónica, tamiz N°4, horno de secado, pisón de metal y picnómetro.

Una vez homogeneizada la muestra, se realizó el tamizado con la malla N°4, posteriormente se cuartea la cantidad de 1kg, el que se secará con una temperatura de 110°C empleando el horno y se expondrá a la intemperie para enfriarse entre 01 a 03 horas. Una vez enfriada la muestra se pesa, volviendo a realizar el secado hasta que se registre un peso constante y se sumerge en agua por 24 horas. Después se extiende la muestra en la bandeja y se realiza el secado con aire caliente hasta que las partículas tengan una fluidez de forma libre y uniforme.

Se moldea la muestra por medio de embudo, y se apisona con la varilla dando 25 golpes, se sigue realizando el proceso de secado si la muestra mantiene su forma en el molde y se realiza la prueba en el molde hasta conseguir el desmoronamiento de la muestra. Posterior a ello, se introduce la muestra al picnómetro luego se vierte agua sobre la muestra hasta un 90% de capacidad del instrumento, se rueda el picnómetro para que el aire atrapado sea eliminado. Finalmente, se realiza el

secado en el que se coloca el agregado fino en el horno a temperatura de 110°C para determinar el peso seco de la muestra.

**Peso unitario suelto y compactado del agregado fino: ASTM C29/29M.** El objeto de este ensayo es determinar el peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

Para la realización de este ensayo se emplearon equipos y materiales como balanza, molde, varilla lisa de 60 cm de acero de 5/8" y una bandeja.

Se realizó el siguiente proceso para determinar el peso unitario suelto, iniciando con determinar el peso del molde, volumen del molde y posteriormente se vierte el agregado sobrepasando la superficie, para luego enrasar el molde con una varilla y finalmente se realiza la obtención del peso del molde lleno de arena.

Respecto al ensayo para la obtención del peso unitario compactado se realiza el pesaje y se determina el volumen del molde vacío. Se coloca el material en el molde en tres capas realizando el apisonado con 25 golpes por cada capa empleando la varilla de 5/8", se enrasa el molde con la varilla. Por último, se pesa el molde con el material compactado.

**Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso: ASTM C29/29M.** El objeto de este ensayo es determinar el peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.

Se emplea para este ensayo instrumentos y materiales como una balanza, molde, bandeja y varilla lisa de 60 cm de 5/8".

Para obtener el peso unitario suelto, se siguió el siguiente procedimiento, se inició con el pesaje y se determina el volumen del molde vacío, se moldea el agregado, se enrasa el molde con la varilla y finalmente se realiza el pesaje del molde con el agregado grueso.

Respecto al ensayo para la obtención del peso unitario compactado se realiza el pesaje y se determina el volumen del molde vacío. Se coloca el material en el molde en tres capas realizando el apisonado con 25 golpes por cada capa empleando la varilla de 5/8", se enrasa el molde con la varilla. Por último, se pesa el molde con el agregado grueso compactado.

**Peso específico del agregado grueso, MTC E206,** este ensayo sirve para realizar la determinación del peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción después de 24 horas.

Los equipos y materiales a utilizar fueron una balanza, molde en forma cónica, tamiz N°4, horno de secado, pisón de metal y probeta de 500 ml.

Para el procedimiento de la muestra se realiza el lavado de la muestra hasta eliminar impurezas, una vez realizado el lavado se seca la muestra en el horno a temperatura 110°C para posteriormente dejarlo enfriar en la intemperie por 01 a 03 horas. Luego se pesa la muestra repitiendo el secado hasta que se registre un peso constante y se sumerge en agua por 24 horas. Se procede con el secado de partículas para posteriormente determinar el peso saturado superficialmente seco, luego se coloca la muestra en una superficie de metal y se calcula el peso sumergido en agua con temperaturas de 21°C a 25°C. Finalmente, se procede con el secado en el que se lleva el agregado grueso al horno para luego determinar el peso seco.

**Contenido de humedad del agregado fino y grueso: NTP 339.127**, en este ensayo se determina el contenido de humedad del agregado fino y grueso.

Para la ejecución de este ensayo, se emplean instrumentos y materiales como balanza, recipiente y horno de secado.

Para el procedimiento se inicia con el pesaje y se determina el volumen que tiene el recipiente vacío, después se procede a pesar el recipiente lleno con la muestra, se inserta la muestra en un horno a una temperatura de 110°C en un periodo de tiempo de 12 a 14 horas promedio. Se retira del horno y se realiza el registro del peso obtenido. Finalmente se coloca nuevamente la muestra en el horno hasta conseguir un peso constante.

Para la determinación de las propiedades en estado fresco del concreto autocompactante se realizaron los siguientes ensayos:

**Asentamiento (SLUMP): NTP 339.035.** Con este ensayo se realiza la determinación del flujo de asentamiento del concreto autocompactante.

Dentro de los aparatos e insumos para la realización de este ensayo están el molde (cono de Abrams), una placa base sobre la que se coloca el molde, dicha placa debe ser lisa y resistente y tener un diámetro mínimo de 915mm.

El ensayo se realizó en una superficie plana y nivelada, se procede al llenado del molde con la mezcla sobre el punto medio de la placa base, donde el molde debe ser llenado de forma continua y mantenerse en su lugar durante el llenado, no apisonar la muestra de concreto autocompactante, una vez el molde este lleno se

enraza la superficie de éste mediante movimientos aserrados, limpiar la superficie de la base y el área que rodea el molde. Una vez realizado todo este proceso se realiza el retiro del molde levantándolo de forma vertical a una distancia de 225 mm a 75mm. Se espera a que el concreto deje de fluir para realizar las mediciones del diámetro más grande de extensión circular, se controla en tiempo que la mezcla tarda en llegar a una circunferencia específica, de esta manera se determina la fluidez de la mezcla.

**Temperatura del concreto: NTP 339.184 y ASTM C1064/C1064.** Este método de ensayo determina la temperatura del concreto recién mezclado, se emplean como aparatos e insumos recipientes y un aparato de medición de temperatura.

En este ensayo se introduce un instrumento mide la temperatura en la mezcla de concreto, de tal manera que el sensor de este dispositivo esté a una profundidad mínima de 75mm (3 pulg). Posteriormente aplicar presión de forma leve al concreto en su cara superficial. El instrumento de medición debe mantenerse introducido en el concreto en estado fresco hasta que la lectura sea estable en un periodo de tiempo de aproximadamente 5 minutos, posterior a ello se debe dar lectura y registro de la temperatura.

**Tiempo de fraguado: NTP 339.082.** El ensayo se emplea para la determinación del fraguado del concreto. Los aparatos a emplearse en el desarrollo de este ensayo son moldes de probetas de concreto, agujas de penetración, aparato de carga, pipeta y termómetro.

Se obtiene una muestra representativa de la mezcla de concreto autocompactante en estado fresco, la mezcla se almacena en un recipiente a una temperatura ambiente específica, con intervalos de tiempo constantes se obtiene la resistencia a la penetración de la mezcla utilizando agujas normalizadas, de la curva de resistencia a la penetración comparado con el tiempo que transcurre de determinan los tiempos iniciales y finales de fraguado.

En el caso de ensayos a realizarse para el concreto autocompactante reforzado con fibras de acero en estado endurecido son:

**Resistencia a la compresión: NTP 339.034 y ASTM C39.** Este ensayo tiene como objeto determinar la resistencia a compresión de probetas cilíndricas de concreto.

Se emplean como aparatos e insumos una máquina de ensayo, que reúna las especificaciones de la norma vigente, con su respectiva verificación de calibración y probetas de concreto que serán expuestas al ensayo.

Este ensayo consiste en emplear una carga axial a muestras o especímenes cilíndricos de concreto que han sido elaborados previo al diseño de mezcla establecida, incorporándose aditivos superplastificantes y con porcentajes determinados de fibra de acero, se registraron y etiquetaron las mismas de acuerdo a sus características, fecha de elaboración, y resistencias de diseño. Los elementos son sometidos a un proceso de curado riguroso durante periodos de tiempo de 7,14 y 28 días correspondientemente, se realiza el ensayo no sin antes registrar el peso y diámetro de las probetas a ensayarse, se procederá a la colocación de las probetas en un equipo de compresión axial en un orden determinado las cuales serán sometidas a cargas puntuales, registrando los resultados máximos de resistencia última a compresión sobre su área, de igual manera se procederá al análisis de los datos obtenidos relacionando las características de cada muestra y si cumplen con los desempeños para los que fueron diseñados, estos datos serán considerados como la resistencia al esfuerzo de compresión de los mismos.

**Resistencia a la flexión: NTP 339.078 y ASTM C293.** Este ensayo tiene como objeto determinar la resistencia a flexión de moldes de viga simplemente apoyadas. Dentro de los equipos e insumos que se emplean en este ensayo deberán cumplir con parámetros establecidos y calibración correspondiente, para esta investigación se emplearon moldes de viga de 6" x 6" x 24" en cumplimiento a las exigencias de la norma.

Para el caso de la resistencia a la flexión se emplea una viga simple que cumpla con las especificaciones de la normativa, ésta se pesa y se mide en ancho largo y profundidad, para cada una de estas medidas se realiza 3 mediciones de las que se obtiene el promedio, el mismo que se usa posteriormente. Se coloca viga en el pórtico de flexión y se comprueba que se dé cumplimiento a la normatividad vigente, se colocan los datos de la viga como la base, la longitud y la altura; la máquina nos dará el área de la viga. De la misma manera se debe ingresar la edad de la viga, finalmente se introduce la velocidad de carga y la distancia entre los apoyos. Se carga la viga de forma constante hasta el punto de rotura según lo establecido en la norma, al momento de rotura se debe verificar en que tercio se realizó la rotura,

una vez realizado el ensayo se calcula el módulo de rotura dependiendo en que tercio se realizó la rotura y de este modo se realiza 3 medición de la cara fracturada y se aplican fórmulas que establece la norma de acuerdo a la ubicación de fractura.

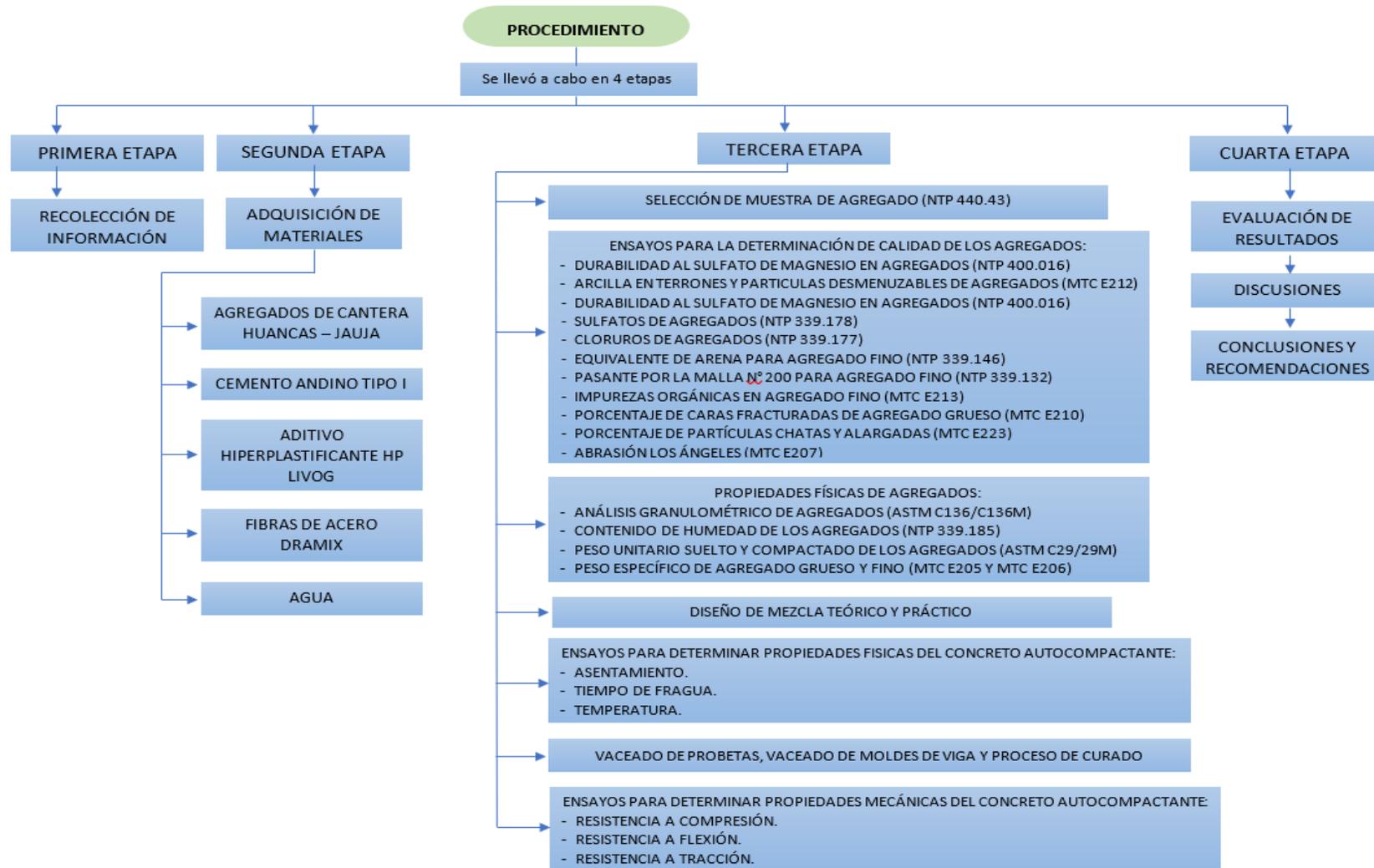
**Resistencia a la tracción: MTC E 708.** Esta norma precisa el procedimiento para la realización del ensayo de tracción indirecta de cilindros de concreto.

Se emplean como aparatos e insumos, la máquina de ensayo debe reunir con los requerimientos establecidos en la norma, platina y listones de apoyo, y por último los especímenes de concreto a ensayar.

Para este ensayo se requieren probetas de concreto con especificaciones que establece la normativa, se mide el diámetro y longitud de la probeta, dicha probeta se coloca en la maquina prensa hidráulica en la cual se ingresa el diámetro y longitud promedio de la probeta a ensayar, la maquina aplica una carga en aumento en la probeta y determina la resistencia del concreto que presenta la probeta y si ésta cumple con la resistencia establecida en el diseño de mezcla.

***Cuarta Etapa:***

Concluidos los ensayos correspondientes a las propiedades es estado fresco y en estado endurecido del concreto autocompactante se procedió a la evaluación de los resultados, la elaboración de la estadística de los mismos, para finalmente realizar la redacción de las discusiones, conclusiones y recomendaciones de esta investigación.



**Figura 3.** Esquema de procedimiento

Fuente: Elaborado por el autor

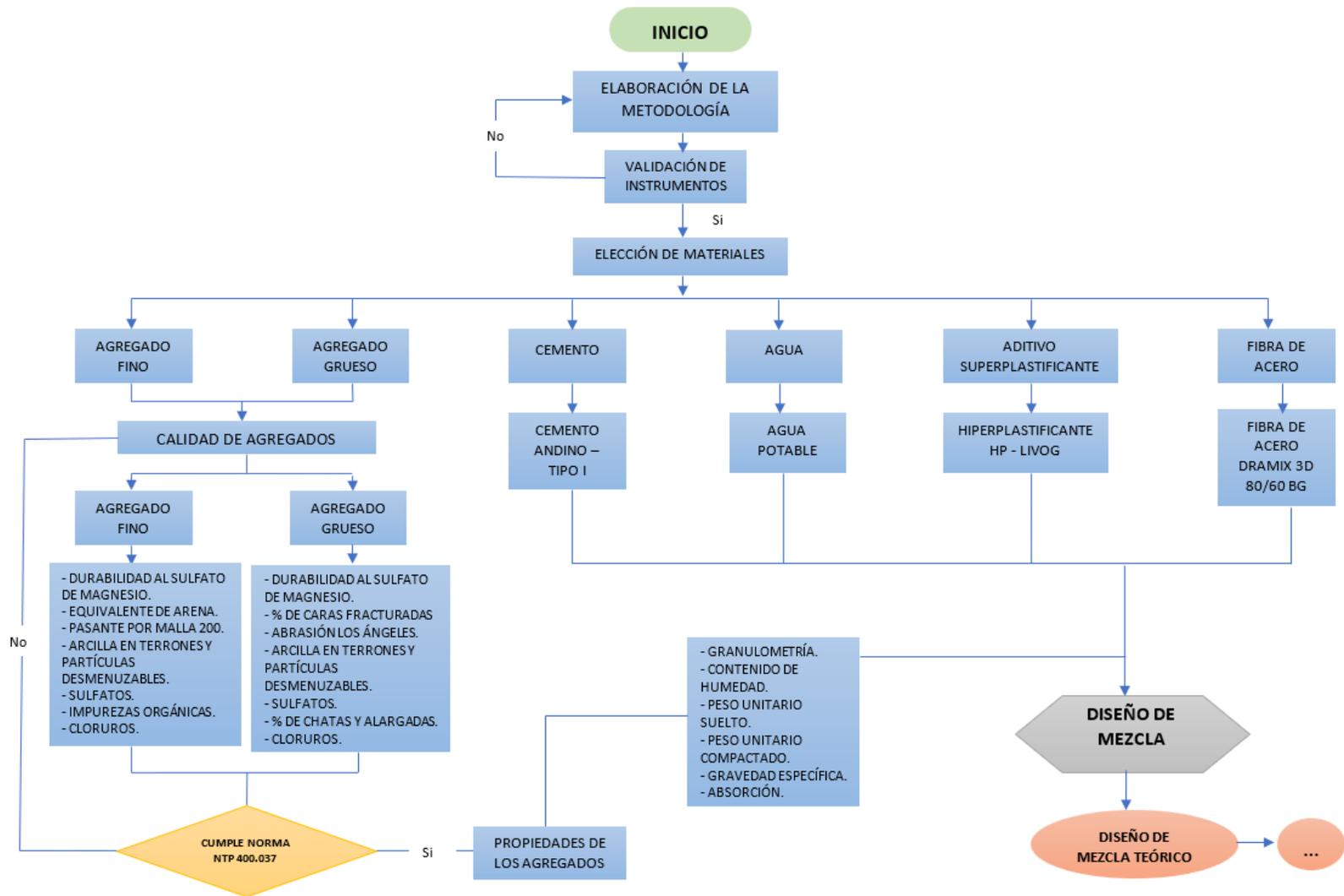
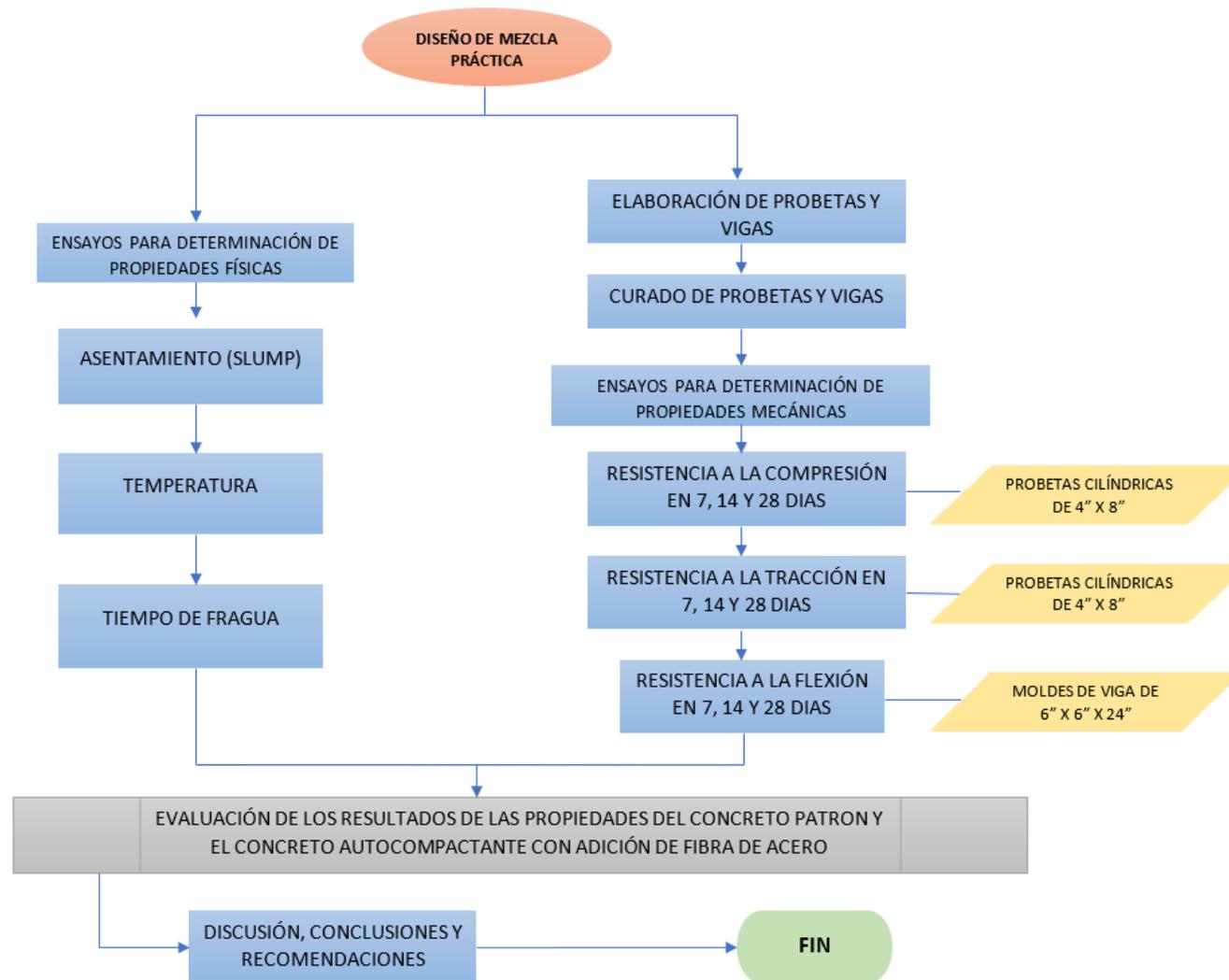


Figura 4. Procedimiento de aplicación

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 5.** Procedimiento de aplicación

Fuente: Elaborado por el autor

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

Se siguió el siguiente procedimiento de análisis de datos, después de haber realizado los ensayos y obtenido los resultados de laboratorio, estos datos serán ingresados e interpretados a través del programa Microsoft Excel. Con respecto al análisis inferencial a realizar en base a los datos adquiridos se empleó el análisis de varianza ANOVA.

### **3.7. Aspectos éticos**

En esta investigación, se tuvo respeto por la originalidad total del contenido de investigaciones de otros autores. Se citó los trabajos relacionados al tema en esta investigación, respetando la originalidad de los autores responsables. Así mismo la obtención de datos en el proceso de ensayo de laboratorio será verificada.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Ensayos para la determinación de calidad de los agregados

#### Arcilla en terrones y partículas desmenuzables

Los resultados que se obtuvieron siguieron la norma de MTC E212, 2016.

**Tabla 3.** Terrones y partículas desmenuzables

Muestra	Cantera	Porcentaje resultante
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	4.00
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	0.2

Fuente: Elaborado por el autor

Los valores resultantes del ensayo del agregado fino se no se encuentran dentro del parámetro máximo establecido de 3%, así mismo en el caso del agregado grueso se encuentra dentro del parámetro máximo permitido de 5%, dichos límites definidos en la NTP 400.037, 2018.

#### Durabilidad al sulfato de magnesio

Los resultados que se obtuvieron siguiendo los procesos determinados en la norma NTP 400.016.2011.

**Tabla 4.** Durabilidad al sulfato de magnesio de los agregados

Tipo de muestra	Cantera	Porcentaje resultante
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	5.743
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	1.508

Fuente: Elaborado por el autor

Loa valores de porcentaje resultante en este ensayo para el caso del agregado fino se encuentra dentro del límite máximo permitido de 15%, del mismo modo el agregado grueso está dentro del porcentaje máximo admitido de 18%, los mismos que se encuentran definidos en la norma NTP 400.037, 2018.

#### Sulfatos

La NTP 339.178, 2002, indica los procedimientos establecidos para la realización de este ensayo, los resultados mostrados fueron obtenidos conforme a dichos procedimientos.

**Tabla 5.** Sulfatos en los agregados

<b>Muestra</b>	<b>Cantera</b>	<b>Contenido resultante en ppm</b>
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	97
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	70

Fuente: Elaborado por el autor

Los valores obtenidos como resultado para el caso del agregado fino se encuentran dentro del límite permitido en pérdidas por ataque de sulfatos de 10% y en el caso del agregado grueso, del mismo modo, está dentro del máximo establecido de 12%, estos parámetros se encuentran determinados por la NTP 400.037, 2018.

### **Cloruros**

La NTP 339.177, 2002, establece procedimientos seguidos para la realización de este ensayo.

**Tabla 6.** Cloruros en los agregados

<b>Agregado</b>	<b>Cantera</b>	<b>Contenido resultante</b>
Fino	Huancas (Jauja, Junín)	22 mg/kg
Grueso	Huancas (Jauja, Junín)	34 mg/kg

Fuente: Elaborado por el autor

Los contenidos de cloruros tanto del agregado fino como del agregado grueso se encuentran dentro del límite máximo permitido el cual es 0.1%, establecido en la NTP 400.037, 2018.

### **Equivalente de arena**

La NTP 339.146, 2000, es la encargada de definir los procedimientos para realizar esta prueba. El resultado obtenido de acuerdo a procedimientos establecidos.

**Tabla 7.** Equivalente de arena en agregado fino.

<b>Muestra</b>	<b>Cantera</b>	<b>Porcentaje resultante</b>
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	84%

Fuente: Elaborado por el autor

El resultado satisface el parámetro mínimo de 75%, en cumplimiento con la norma NTP 400.037, 2018.

### Porcentaje pasante por la malla 200

Este resultado se obtuvo en conformidad con los procesos determinados en la norma NTP 339.132.

**Tabla 8.** Pasante por malla número 200

Tipo de muestra	Cantera	Porcentaje resultante
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	7.1%

Fuente: Elaborado por el autor

El porcentaje resultante de este ensayo no satisface el parámetro máximo permitido de 5% establecido por la norma NTP 400.037, 2018.

### Impurezas orgánicas

El resultado se obtuvo en conformidad con procedimientos establecidos en la norma de MTC E213, 2016.

**Tabla 9.** Contenido de impurezas orgánicas

Tipo de muestra	Cantera	N° color Gardner estándar	N° placa orgánica
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	5	1

Fuente: Elaborado por el autor

El resultado muestra el número de placa 1 resultando ser de una coloración muy claro, el cual indica que el agregado está exento de materia orgánica, así, dicho valor satisface el máximo permitido de placa número 3 el mismo que está definido en la norma NTP 400.037, 2018.

### Porcentaje de caras fracturadas

La MTC E210, 2016 establece los procedimientos realizados para la obtención de los resultados de esta prueba.

**Tabla 10.** Resultados de cantidad de caras fracturadas

Muestra	Cantera	Porcentaje resultante	
		De una cara	Con dos o más
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	97.62	95.14

Fuente: Elaborado por el autor

Siguiendo con el procedimiento establecido en la norma MTC E210, 2016 se obtuvo como resultados que el porcentaje para una o más caras fracturadas es 97.62% y para el caso de dos o más caras fracturadas es de 95.14%, los mismos que cumplen con la limitación establecida por la norma mencionada, la cual establece que para una o más caras fracturadas el porcentaje mínimo es de 80% y para dos o más caras fracturadas un mínimo de 50%.

### **Porcentaje de partículas chatas y alargadas**

La guía MTC E223, 2016 refiere y establece procedimientos establecidos para la realización de este ensayo, los cuales se siguieron para la obtención de resultados.

**Tabla 11.** Porcentajes resultantes

<b>Muestra</b>	<b>Cantera</b>	<b>Tamaño nominal</b>	<b>Porcentaje partículas de forma chata</b>	<b>Porcentaje partículas forma alargada</b>
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	3/8"	0.61	4.56

Fuente: Elaborado por el autor

Como se observa, y siguiendo el procedimiento establecido en la norma MTC E223, se obtuvo como resultado que el porcentaje respecto a partículas chatas es de 0.61% y en el caso de las partículas alargadas tiene un porcentaje de 4.56%.

### **Abrasión los Ángeles**

El resultado mostrado resultó de acuerdo a procedimientos establecidos en la norma de MTC E207, 2016.

**Tabla 12.** Porcentaje de desgaste por Abrasión los Ángeles

<b>Agregado</b>	<b>Cantera</b>	<b>Porcentaje de desgaste</b>
Grueso	Huancas (Jauja, Junín)	20.59

Fuente: Elaborado por el autor

El valor resultante se encuentra dentro la limitación establecida en la NTP 400.037, 2018, la cual refiere que el porcentaje de desgaste no debe ser mayor a 50%.

## 4.2. Propiedades de los agregados

### Granulometría

#### Granulometría del agregado Fino

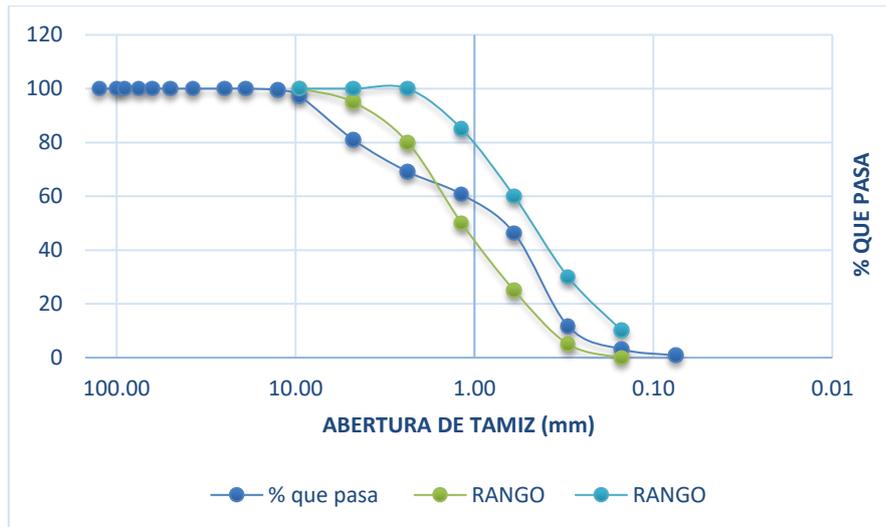
Este agregado empleado es proveniente de la cantera huacas con ubicación en el departamento de Junín, provincia de Jauja. La muestra empleada para la realización de la prueba de granulometría tuvo un peso de 5372.20 gramos, y el tamaño máximo nominal (TMN) fue de 3/8". El método ASTM C136/C136M, fue el que se siguió para la obtención de los resultados mostrados, resultando un módulo de fineza de 3.3.

**Tabla 13.** Cuadro granulométrico de agregado fino

Tamaño de tamiz	Abertura (mm)	Peso que se retiene (gr)	% que se retiene	% que retiene acumulado	% pasante	% que pasa según NTP 400.037, 2018	
						De	A
5 pulg	125	-	-	-	100.0		
4 pulg	100	-	-	-	100.0		
3 1/2 pulg	90	-	-	-	100.0		
3 pulg	75	-	-	-	100.0		
2 1/2 pulg	63	-	-	-	100.0		
2 pulg	50	-	-	-	100.0		
1 1/2 pulg	37.5	-	-	-	100.0		
1 pulg	25	-	-	-	100.0		
3/4 pulg	19	-	-	-	100.0		
1/2 pulg	12.5	24.4	0.5	0.5	99.5		
3/8 pulg	9.5	119.3	2.2	2.7	97.3	100	100
N° 4	4.75	876.3	16.3	19.0	81.0	95	100
N° 8	2.36	640.2	11.9	30.9	69.1	80	100
N° 16	1.18	449.5	8.4	39.3	60.7	50	85
N° 30	0.6	773.6	14.4	53.7	46.3	25	60
N° 50	0.3	1,857.8	34.6	88.3	11.7	5	30
N° 100	0.15	467.2	8.7	96.9	3.1	0	10
N° 200	0.075	118.6	2.2	99.2	0.8		
Fondo		45.3	0.8	100.0	-		
Total		5,372.20	100.00	Módulo	3.3		

Fuente: Elaborado por el autor

En el gráfico de obtenido con los resultados del cuadro granulométrico, mostrado a continuación, se observa que la curva del agregado fino, reúne los requisitos de huso granulométrico definidos en la norma NTP 400.037, 2018.



**Figura 6.** Granulometría de agregado fino.

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.

### Granulometría del agregado grueso

Este agregado proviene de la cantera Huacas con ubicación en la provincia de Jauja, Junín. La muestra utilizada en el análisis granulométrico tuvo un peso de 2456.00 gramos, con un tamaño máximo nominal (TMN) de 3/8". El método ASTM C136/C136M, fue el que se siguió para la obtención de los resultados mostrados, resultando un módulo de fineza de 6.4.

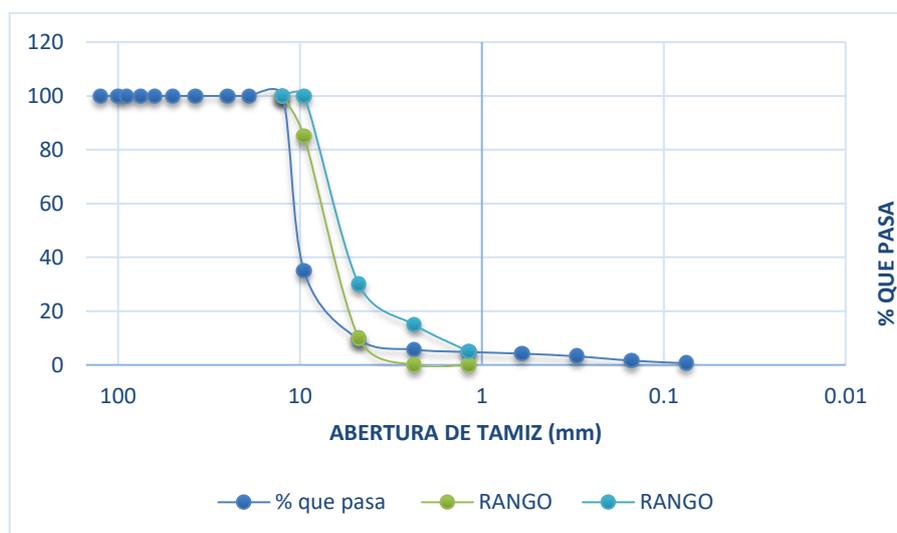
**Tabla 14.** Cuadro granulométrico de agregado grueso

Tamaño de tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% que se retiene	% que retiene acumulado	% pasante	% que pasa según NTP 400.037, 2018	
						De	A
5 pulg	125	-			100.00		
4 pulg	100	-			100.00		
3 1/2 pulg	90	-			100.00		
3 pulg	75	-			100.00		
2 1/2 pulg	63	-			100.00		
2 pulg	50	-			100.00		
1 1/2 pulg	37.5	-			100.00		
1 pulg	25	-			100.00		
3/4 pulg	19	-			100.00		
1/2 pulg	12.5	-			100.00	100	100
3/8 pulg	9.5	1,598.0	65.1	65.1	34.9	85	100
N° 4	4.75	625.0	25.4	90.5	9.5	10	30
N° 8	2.36	92.5	3.8	94.3	5.7	0	15
N° 16	1.18	22.3	0.9	95.2	4.8	0	5
N° 30	0.6	14.6	0.6	95.8	4.2		

N° 50	0.3	25.7	1.0	96.8	3.2
N° 100	0.15	38.2	1.6	98.4	1.6
N° 200	0.075	25.7	1.0	99.4	0.6
Fondo		14.0	0.6	100.0	-
Total		2,456.00	100.00	Módulo	6.4

Fuente: Elaborado por el autor

En el gráfico obtenido a través de los resultados del cuadro granulométrico, se visualiza que el agregado grueso no satisface los husos indicados por la NTP 400.037, 2018 empleando el huso 8.



**Figura 7.** Curva granulométrica del agregado grueso.

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.

### Contenido de humedad

El ensayo se realizó en cumplimiento con la NTP 339.185, 2013.

**Tabla 15.** Contenido de humedad en agregados

Agregado	Cantera	Porcentaje de humedad	Temperatura de secado en horno
Fino	Huancas (Jauja, Junín)	9.2	110 °C ± 5
Grueso	Huancas (Jauja, Junín)	0.40	110 °C ± 5

Fuente: Elaborado por el autor

En el que se tomó 2 muestras, agregado fino y agregado grueso teniendo como resultados 9.2% y 0.40% respectivamente.

### Peso unitario compactado y suelto

La norma ASTM C29/29M es la que establece procedimientos que este ensayo.

**Tabla 16.** Peso unitario compactado y suelto

Muestra	Cantera	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	
		Suelto	Compactado
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	1578	1680
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	1401	1527

Fuente: Elaborado por el autor

Se visualiza que en el caso del agregado fino su peso unitario suelto es de 1578 kg/m<sup>3</sup> y el peso unitario compactado es de 1680 kg/m<sup>3</sup>. Por otro lado, el agregado grueso tiene como peso unitario suelto 1401 kg/m<sup>3</sup> y peso unitario compactado 1527 kg/m<sup>3</sup>.

### Peso específico

Para realizar este ensayo se siguieron procedimientos establecido en la norma de MTC E206, 2016 y MTC E205, 2016 para agregado grueso y agregado fino respectivamente.

**Tabla 17.** Peso específico de los agregados

Muestra	Cantera	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )
Agregado fino	Huancas (Jauja, Junín)	2.44
Agregado grueso	Huancas (Jauja, Junín)	2.64

Fuente: Elaborado por el autor

### Absorción

La norma de MTC E205, 2016 para agregado fino y MTC E206, 2016 para agregado grueso, son las que establecen los procedimientos que se realizaron para este ensayo.

**Tabla 18.** Absorción de los agregados

Agregados	Cantera	Porcentaje de absorción
Fino	Huancas (Jauja, Junín)	2.01
Grueso	Huancas (Jauja, Junín)	0.89

Fuente: Elaborado por el autor

Se tiene el porcentaje de absorción de 2.01% y 0.89% para el agregado fino y grueso respectivamente.

### Método módulo de fineza para la realización del diseño de mezcla

**Tabla 19.** Diseño práctico de mezcla (1m<sup>3</sup>)

Resistencia de diseño	(kg/cm <sup>2</sup> )	280
-----------------------	-----------------------	-----

Resistencia promedio	(kg/cm <sup>2</sup> )	365
Agregado fino	(kg/m <sup>3</sup> )	1280.72
Agregado grueso	(kg/m <sup>3</sup> )	387.00
Cemento	(kg/m <sup>3</sup> )	266.00
Agua	(Lt/m <sup>3</sup> )	164.09
Aditivo Hiperplastificante	(Lt/m <sup>3</sup> )	4.90
Relación agua cemento	(a/c)	0.62

Fuente: Elaborado por el autor

### Dosificación de materiales por molde conocido (probeta de 4"x8")

**Tabla 20.** Dosificación para muestra patrón

Resistencia de diseño	(kg/cm <sup>2</sup> )	280
Agregado fino húmedo	(kg)	2.05
Agregado grueso húmedo	(kg)	0.62
Cemento	(kg)	0.43
Agua	(Lt)	0.26
Aditivo Hiperplastificante	(Lt)	0.008
Relación agua cemento	(a/c)	0.62

Fuente: Elaborado por el autor

**Tabla 21.** Dosificación para muestra con adición de 0.75% de FA

Resistencia de diseño	(kg/cm <sup>2</sup> )	280
Agregado fino húmedo	(kg)	2.05
Agregado grueso húmedo	(kg)	0.62
Cemento	(kg)	0.43
Agua	(Lt)	0.31
Aditivo Hiperplastificante	(Lt)	0.008
Fibras de acero en 0.75%	(kg)	0.003
Relación agua cemento	(a/c)	0.71

Fuente: Elaborado por el autor

**Tabla 22.** Dosificación para muestra con adición de 1.5% de FA

Resistencia de diseño	(kg/cm <sup>2</sup> )	280
Agregado fino húmedo	(kg)	2.04
Agregado grueso húmedo	(kg)	0.62
Cemento	(kg)	0.43
Agua	(Lt)	0.31
Aditivo Hiperplastificante	(Lt)	0.008
Fibras de acero en 1.5%	(kg)	0.006
Relación agua cemento	(a/c)	0.71

Fuente: Elaborado por el autor

### 4.3. Propiedades del concreto autocompactante en estado fresco

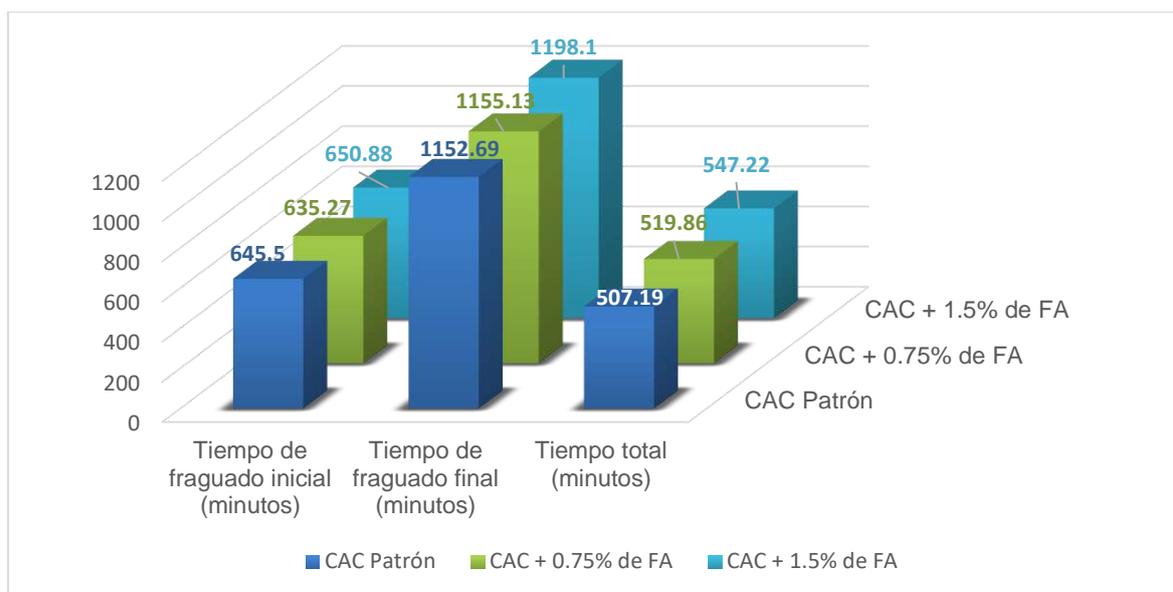
#### Tiempo de fragua

La NTP 339.082, 2011, establece los procedimientos establecidos para la realización de este ensayo.

**Tabla 23.** Tiempo de fraguado de muestras de concreto

Mezcla de concreto	Tiempo de fraguado inicial (minutos)	Tiempo de fraguado final (minutos)	Tiempo total (minutos)
Patrón	645.5	1152.69	507.19
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	635.27	1155.13	519.86
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	650.88	1198.1	547.22

Fuente: Elaborado por el autor.



**Figura 8.** Diferenciación de tiempo de fragua

Fuente: Elaborado por el autor.

#### Asentamiento

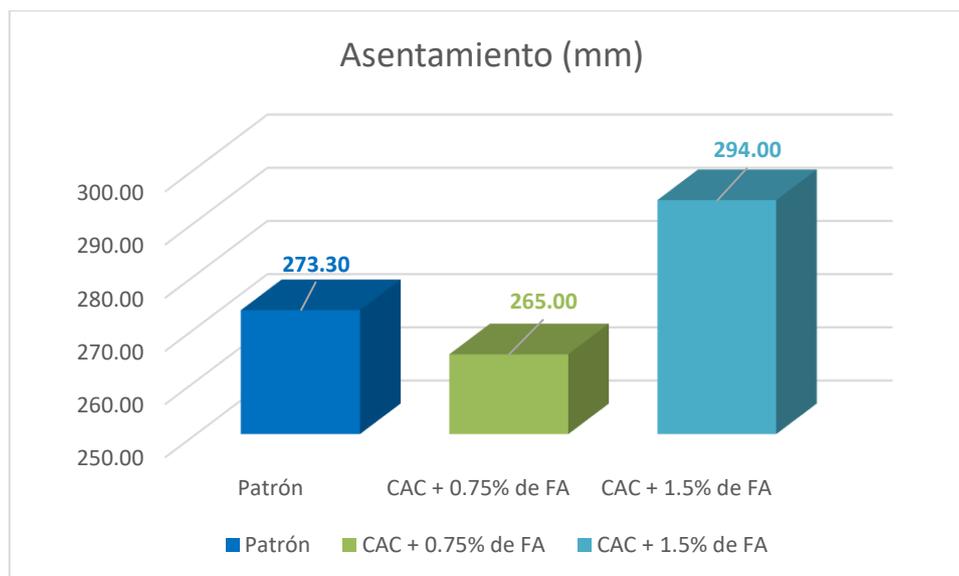
Los resultados se encuentran de acuerdo a la norma NTP 339.035.

**Tabla 24.** Asentamiento de muestras

Mezcla de concreto	Asentamiento (mm)	Asentamiento promedio (mm)
Patrón	270	273.30
	280	

	270	
	260	
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	260	265.00
	275	
	292	
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	290	294.00
	300	

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 9.** Comparativa de asentamiento

Fuente: Elaborado por el autor

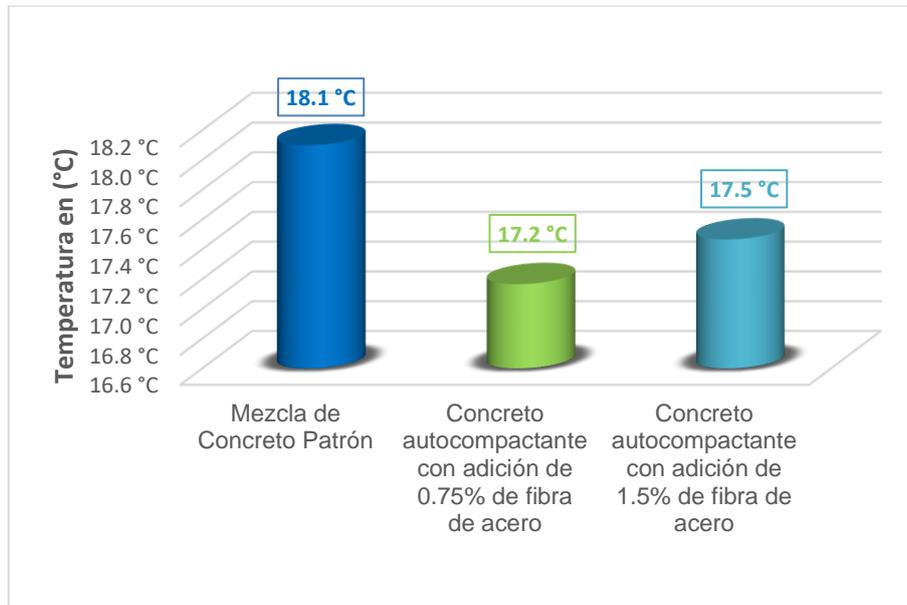
## Temperatura

Los resultados obtenidos se encuentran conforme a procedimientos establecidos en la norma NTP 339.184.035, 2013.

**Tabla 25.** Temperatura de mezclas de concreto

Mezcla de concreto	Lectura N°1	Lectura N°2	Lectura N°3	Temperatura Promedio (°C)
Mezcla de Concreto Patrón	18.0 °C	18.0 °C	18.3 °C	18.1 °C
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	17.0 °C	17.4 °C	17.1 °C	17.2 °C
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	17.5 °C	17.5 °C	17.4 °C	17.5 °C

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 10.** Comparativa de temperatura promedio

Fuente: Elaborado por el autor

#### 4.4. Caracterización del concreto autocompactante

##### Prueba de escurrimiento (extensión de flujo)

Los resultados se obtuvieron siguiendo procedimientos de la norma ASTM 1611.

**Tabla 26.** Extensión de flujo

Mezcla de concreto	Extensibilidad (mm)	T50 (seg)
Patrón	569	6.30
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	554.20	6.90
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	551	7.20

Fuente: Elaborado por el autor

Los resultados evidencian que para las tres muestras se cumple con lo establecido la norma, la cual indica que el diámetro final obtenido debe encontrarse entre 550 mm y 850 mm y el T50 que es el tiempo en llegar a diámetro de 500 mm es menor a 8 segundos.

##### Prueba caja V-Funnel (capacidad de llenado)

Los resultados se obtuvieron siguiendo los procedimientos de la norma UNE 83364:2007.

**Tabla 27.** Prueba V-Funnel

Mezcla de concreto	Caja V (seg)
Patrón	4.76
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	5.52
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	6.57

Fuente: Elaborado por el autor

Los resultados evidencian que para las tres muestras se cumple con lo establecido en la mencionada norma para asegurar las características de autocompactabilidad, la cual indica que el tiempo de flujo de encontrarse entre 4 y 20 segundos.

#### Prueba caja en L (capacidad de paso)

Los resultados se obtuvieron siguiendo los procedimientos de la norma UNE 83363:2007.

**Tabla 28.** Prueba L-Box

Mezcla de concreto	Caja L (seg)	Cbl
Patrón	3.43	0.84
Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero	3.38	0.82
Concreto autocompactante con adición de 1.5% de fibra de acero	3.53	0.79

Fuente: Elaborado por el autor

Los resultados evidencian que para las tres muestras se cumple con lo establecido la norma, la cual indica que el coeficiente de bloqueo debe ser menor a 1.

#### 4.5. Propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido

##### Resistencia a la compresión

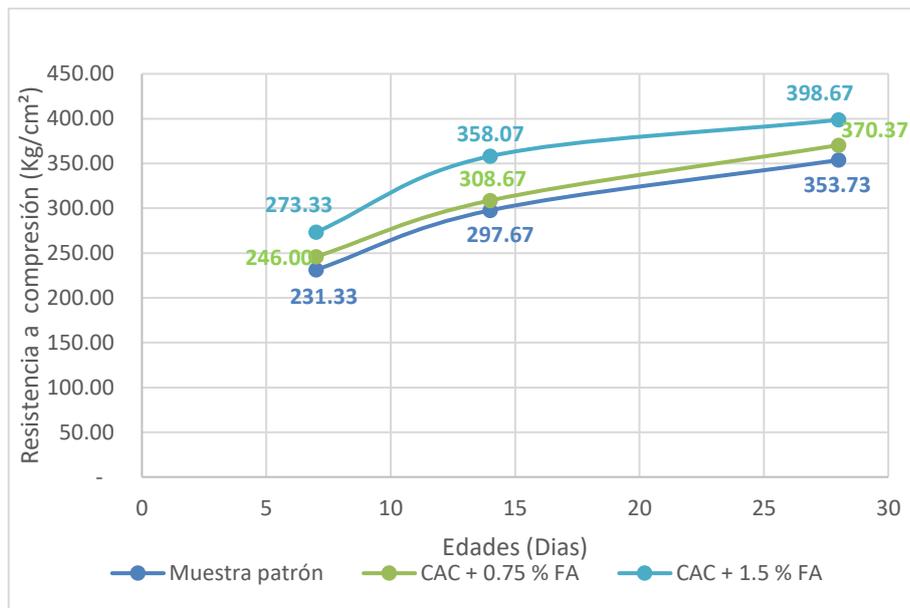
Los resultados obtenidos fueron realizados de acuerdo a procedimientos definidos en la norma ASTM C39/C39M, 2020.

**Tabla 29.** Resistencia a esfuerzos de compresión

Edades (días)	N° de probetas	Resistencia a la compresión obtenida (kg/cm <sup>2</sup> )					
		Patrón		Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA		Concreto autocompactante con adición de 1.5% de FA	
		Resultado	Promedio	Resultado	Promedio	Resultado	Promedio
7	1	233.00	231.33	242.00	246.00	266.00	273.33
	2	224.00		245.00		270.00	

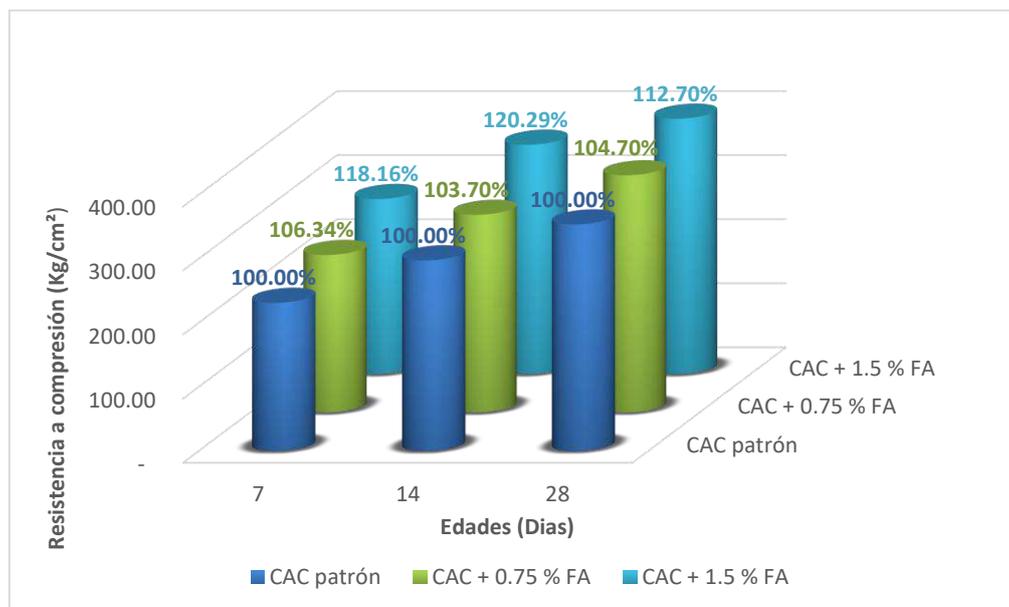
	3	237.00		251.00		284.00	
14	1	308.00		297.00		353.80	
	2	288.00	297.67	318.00	308.67	365.70	358.07
	3	297.00		311.00		354.70	
28	1	347.90		347.60		391.10	
	2	366.90	353.73	376.70	370.37	401.60	398.67
	3	346.40		386.80		403.30	

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 11.** Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a compresión

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 12.** Variación en porcentaje por edad

Fuente: Elaborado por el autor

En las figuras 11 y 12, se visualiza los resultados del ensayo de resistencia a esfuerzos de compresión, dando como resultados a los 7 días un incremento de 6.34% y 18.16% con adiciones de fibra de acero de 0.75% y 1.5% respectivamente, referente a los resultados para roturas a edad de 14 días, para la adición de 0.75% se obtuvo un incremento de 3.70% y añadiendo fibras de acero en 1.5%, resultó un incremento de 20.29% respecto a la muestra patrón. Finalmente, las resistencias resultantes a los 28 días tuvieron un incremento de 4.70 % y 12.70% respectivamente.

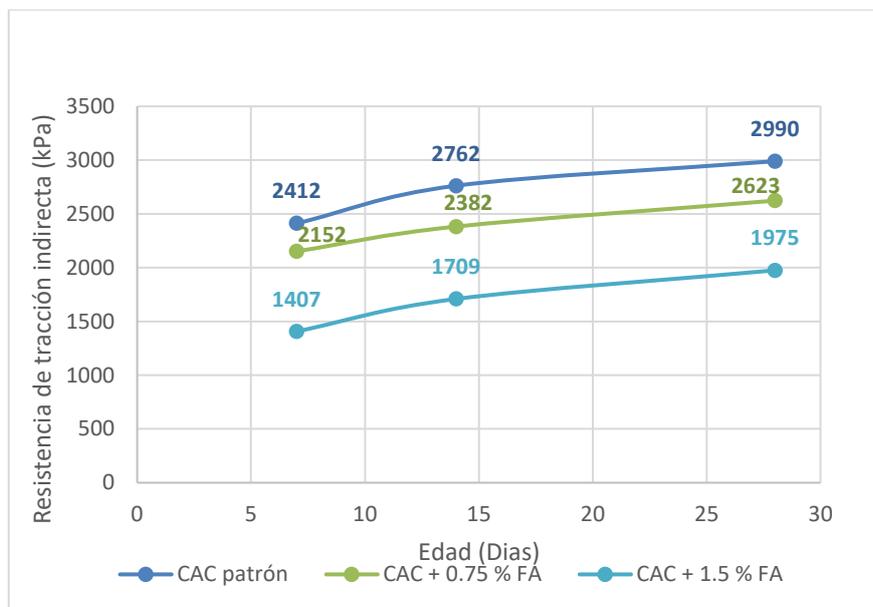
### Resistencia a la tracción indirecta

Conforme a los procedimientos establecidos en la norma ASTM C496-96-2017, se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 30.** Resistencia a la tracción indirecta de probetas de concreto

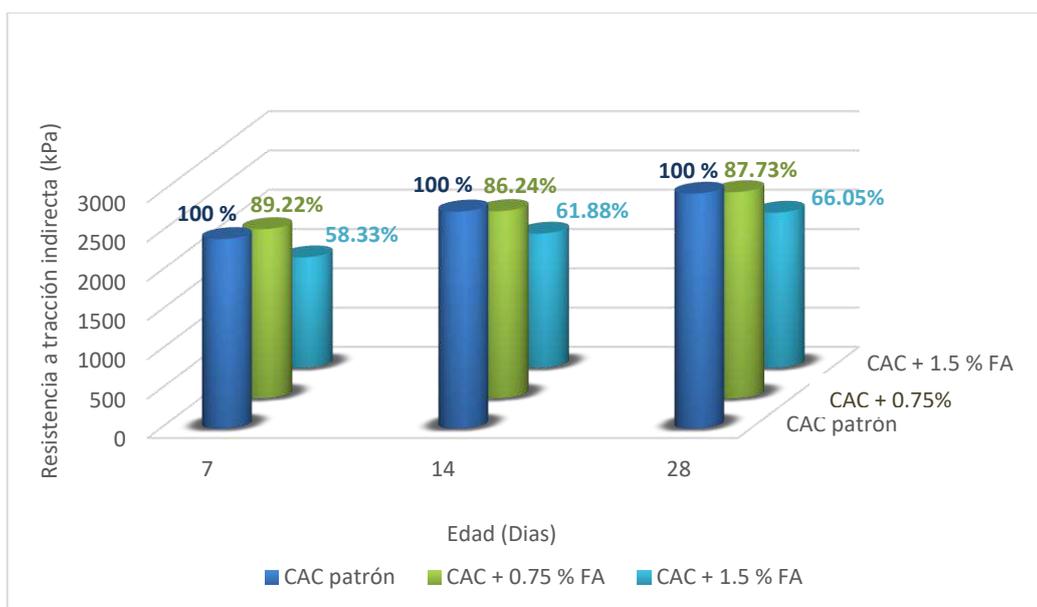
Edad (días)	N° de probetas	Resistencia a la tracción obtenida (kPa)					
		Patrón		Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA		Concreto autocompactante con adición de 1.5% de FA	
		Resultado	Promedio	Resultado	Promedio	Resultado	Promedio
7	1	2366		2156		1364	
	2	2469	2412	2199	2152	1457	1407
	3	2402		2100		1400	
14	1	2835		2368		1803	
	2	2622	2762	2461	2382	1665	1709
	3	2830		2318		1659	
28	1	2935		2398		1978	
	2	2940	2990	2777	2623	1975	1975
	3	3096		2694		1973	

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 13.** Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a tracción

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 14.** Variación en porcentaje por edad

Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 13 y 14, se visualiza los resultados del ensayo de resistencia a esfuerzos de tracción indirecta, dando como resultados a los 7 días una reducción de 10.78% y 41.67% con adiciones de fibra de acero de 0.75% y 1.5% respectivamente, referente a los resultados a edad de 14 días, para la adición de 0.75% se obtuvo una reducción de 13.76% y para la adición de fibras de acero de

1.5%, resultó una reducción de 38.12% respecto a la muestra patrón. Finalmente, las resistencias resultantes a los 28 días tuvieron una reducción de 12.27% y 33.95% respectivamente.

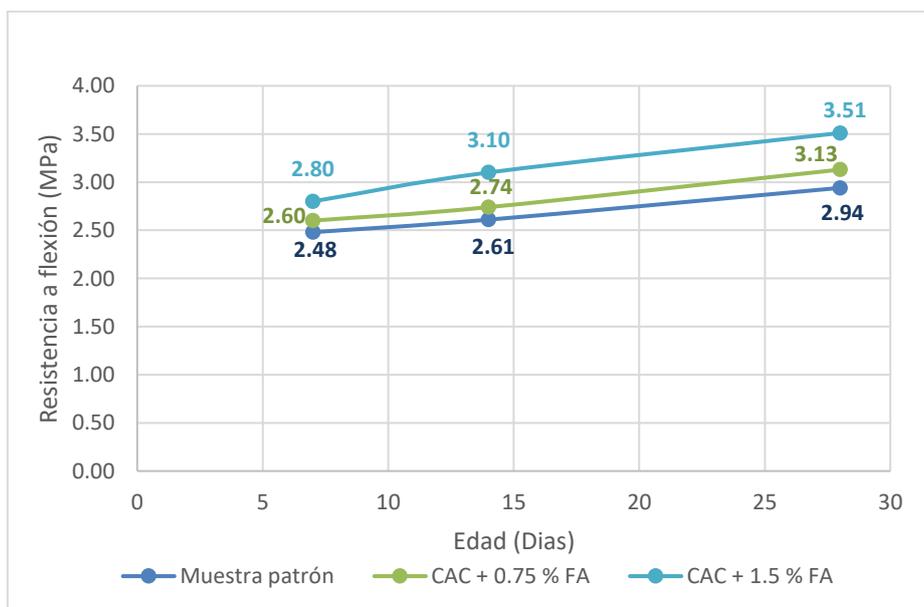
### Resistencia a la flexión

Los valores resultantes están conformes a procedimientos de la norma ASTM C293, 2016.

**Tabla 31.** Resistencia a la flexión de vigas de concreto

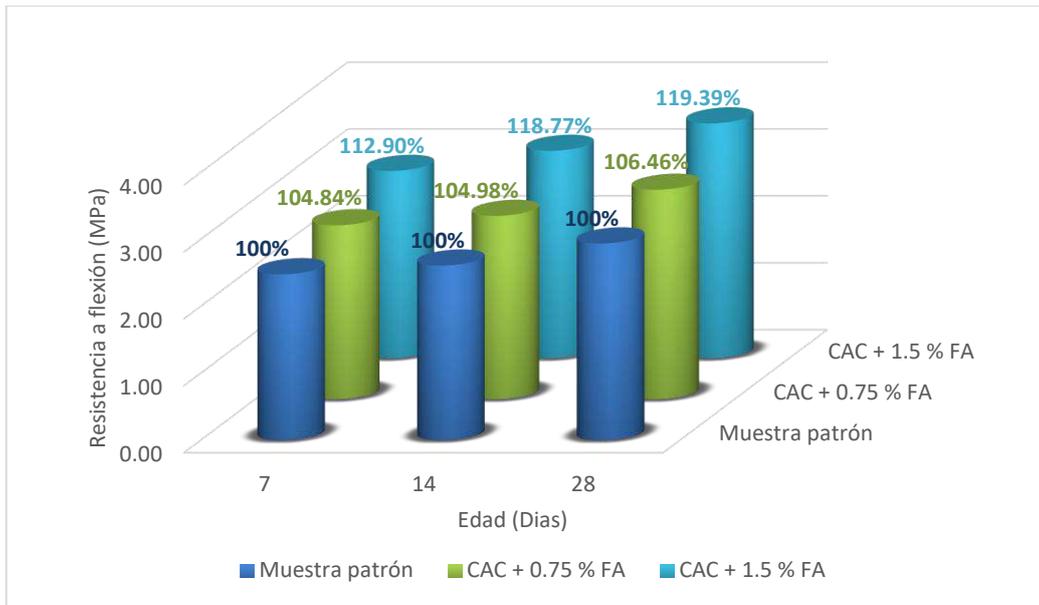
Edad (días)	N° de probetas	Resistencia a la flexión obtenida (MPa)					
		Patrón	Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA		Concreto autocompactante con adición de 1.5% de FA		
			Resultado	Promedio	Resultado	Promedio	Resultado
7	1	2.42	2.48	2.64	2.60	2.70	2.80
	2	2.54		2.57		2.85	
	3	2.47		2.59		2.84	
14	1	2.53	2.61	2.74	2.74	3.27	3.10
	2	2.67		2.78		2.99	
	3	2.63		2.71		3.03	
28	1	2.91	2.94	3.07	3.13	3.58	3.51
	2	2.95		3.03		3.52	
	3	2.97		3.29		3.43	

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 15.** Comparativa de resultados obtenidos de resistencia a flexión

Fuente: Elaborado por el autor



**Figura 16.** Variación en porcentaje por edad

Fuente: Elaborado por el autor

En las figuras 15 y 16, se visualiza los valores resultantes del ensayo de resistencia a esfuerzos de flexión, dando como resultados a los 7 días un incremento de 4.84% y 12.90% adicionando fibras de acero en 0.75% y 1.5% respectivamente, referente a los resultados a edad de 14 días, para la adición de 0.75% se obtuvo un incremento de 4.98% y añadiendo fibras de acero en 1.5%, resultó un incremento de 18.77% respecto a la muestra patrón. Finalmente, las resistencias resultantes a los 28 días tuvieron un incremento de 6.46% y 19.39% respectivamente.

#### 4.6. Prueba de Hipótesis

**Hipótesis 1:** El empleo de las fibras de acero en el concreto autocompactante mejora en un 10% en las propiedades físicas del concreto autocompactante en estado fresco.

#### CASO: ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

**Tabla 32.** Distribución de muestras

Patrón	CAC + 0.75% de FA	CAC + 1.5% de FA
270.00	260.00	292.00
280.00	260.00	290.00
270.00	275.00	300.00

Fuente: Elaborado por el autor.

### **Prueba de Normalidad: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A**

Se plantean las hipótesis:

Ho: la variable sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: la variable no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Traduciendo:*

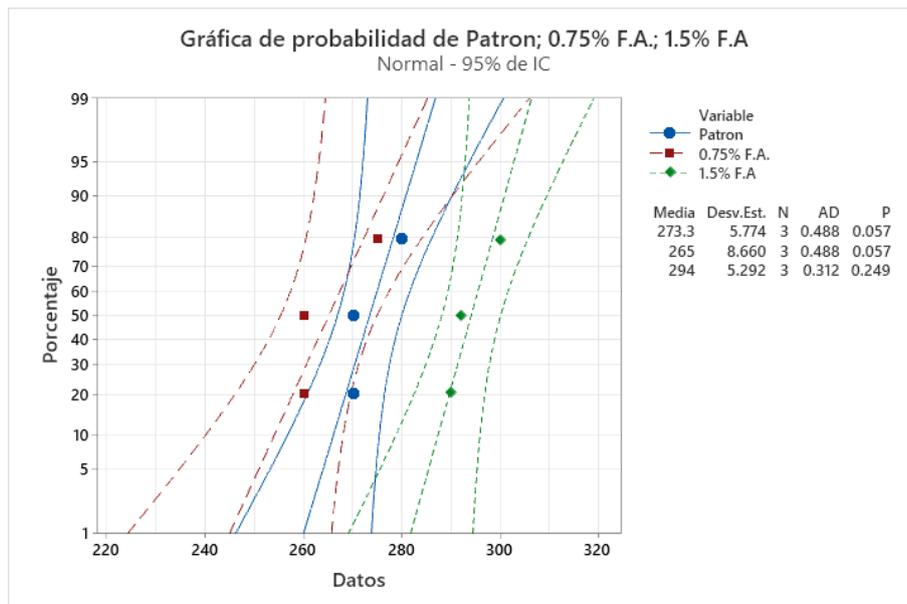
Ho: los valores del Asentamiento del concreto autocompactante sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: los valores del Asentamiento del concreto autocompactante sigue no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal.



**Figura 17.** Gráfica de probabilidad

Fuente: Software Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal

Valor p de muestra patrón es 0.057.

Valor p de muestra Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA es 0.057.

Valor p de muestra Concreto autocompactante con adición de 1.50% de FA es 0.249.

Se concluye que el valor p en los tres casos son mayores que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que concluimos que los datos tienen comportamiento normal.

***Evaluación de la varianza de la muestra patrón y muestras experimentales por el estadístico Bartlett***

Prueba de igualdad de varianzas: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A

Evaluación de las varianzas  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \dots, \sigma_K^2$ , de distribuciones normales independientes. Se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

*Evaluación de las varianzas*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  al menos una varianza es diferente.

*Traduciendo*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  los valores Asentamiento del concreto autocompactante tiene comportamiento de varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  los valores Asentamiento del concreto autocompactante al menos una presenta una varianza diferente.

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos Hipótesis nula (Las varianzas son desiguales).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis (Las varianzas son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las varianzas son iguales.

Hipótesis alterna: Por lo menos una varianza es diferente.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.*

**Tabla 33.** Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar

<b>Muestra</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>IC</b>
Patrón	3	5.77350	(2.63867; 63.1135)
0.75% F.A.	3	8.66025	(3.95801; 94.6702)
1.5% F.A.	3	5.2910	(2.41838; 57.8445)

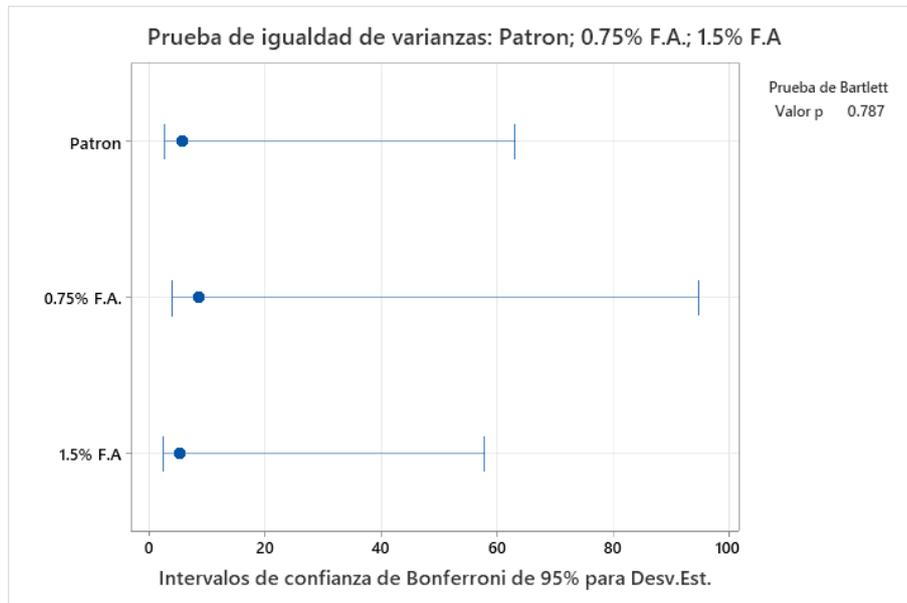
Nivel de confianza individual = 98.3333%

Fuente: Software Minitab.

**Tabla 34. Pruebas**

Estadística		
Método de prueba	Valor p	
Bartlett	0.48	0.787

Fuente: Software Minitab.



**Figura 18.** Prueba de igualdad de varianzas

Fuente: Software Minitab

Se concluye que Valor p (0.787) >  $\alpha$ : Aceptamos hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

### **Prueba ANOVA**

#### *Prueba de Análisis de igualdades*

Hipótesis nula

H0: medias de K poblaciones (K >2) son iguales.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

*Traduciendo a este caso*

Hipótesis nula

H0: la media de asentamiento del concreto autocompactante es igual a la media del asentamiento del concreto con adición de 0.75% de fibra de acero y es igual a la media del asentamiento del concreto con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Para este caso

$$u_1 / u_2 = 1$$

$$u_1 / u_3 = 1$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos una de las medias de asentamiento del concreto autocompactante no es igual a la media del asentamiento del concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero ni a la media del asentamiento del concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

$$u_1 / u_2 > 1$$

$$u_1 / u_3 > 1$$

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (al menos una de medias es desigual).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las medias son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las medias son iguales.

Hipótesis alternativa: No todas las medias son iguales.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se propuso igualdad de varianzas para el análisis.*

**Tabla 35.** Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	3	Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A.

Fuente: Software Minitab

**Tabla 36.** Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC. Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	1337.6	668.78	14.72	0.005
Error	6	272.7	45.44		
Total	8	1610.2			

Fuente: Software Minitab

**Tabla 37.** Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (pred.)
6.74125	83.07%	77.42%	61.90%

Fuente: Software Minitab

**Tabla 38.** Medias

Factor	N	Media	Desv. Est.	Límite inferior de 95%
Patrón	3	273.33	5.77	265.77
0.75% F.A.	3	265.00	8.66	257.44
1.5% F.A.	3	294.00	5.29	286.44

Desv. Est. Agrupada = 6.74125

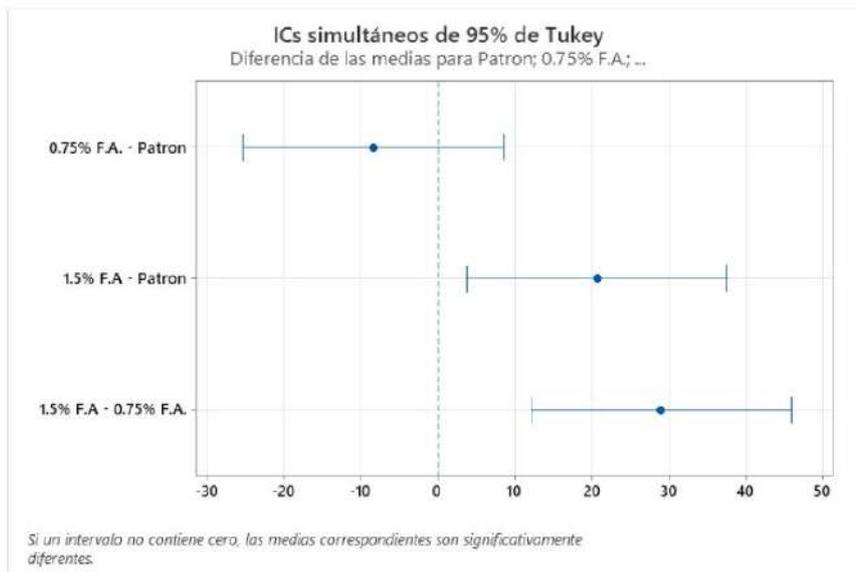
Fuente: Software Minitab

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

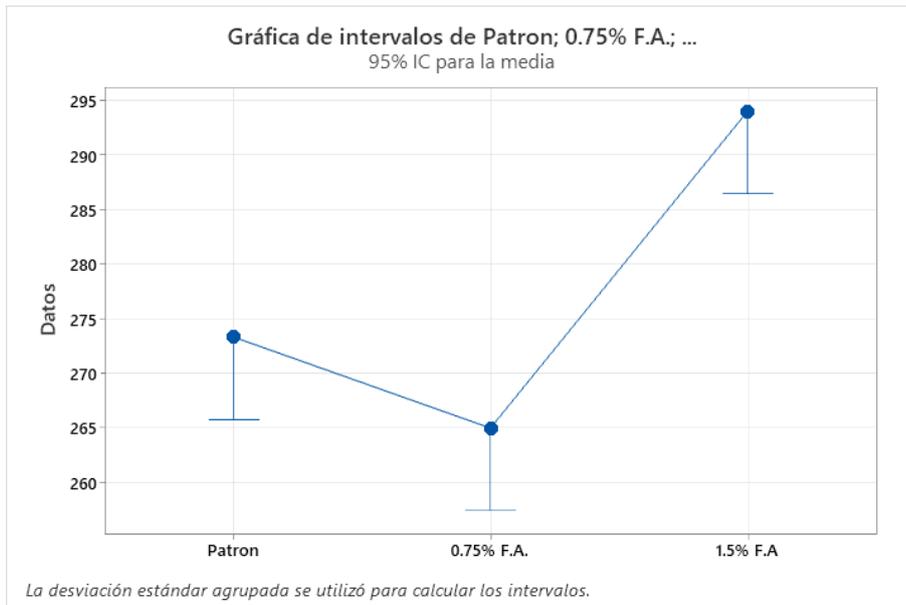
Factor	N	Media	Agrupación
1.5% F.A.	3	294.00	A
Patrón	3	273.33	B
0.75% F.A.	3	265.00	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.



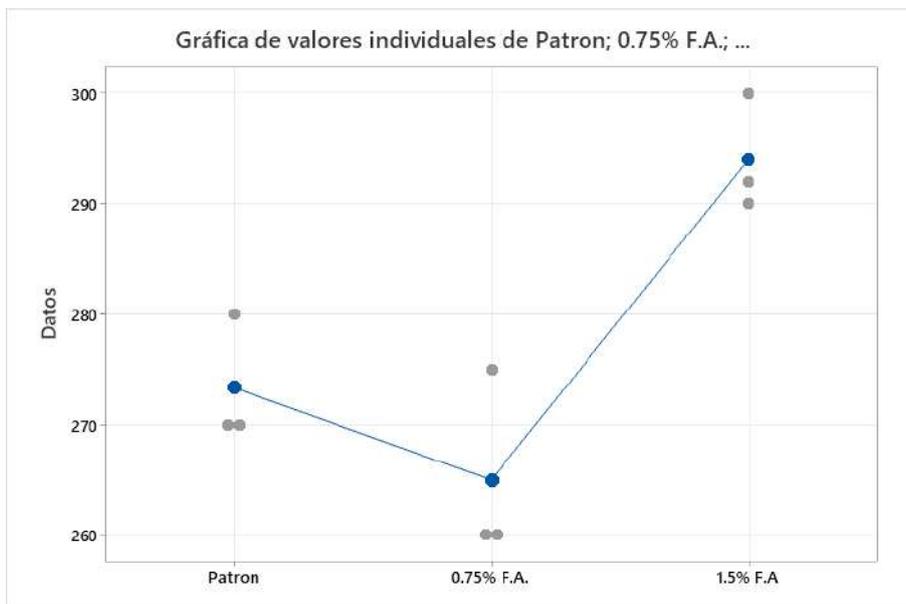
**Figura 19.** Comparaciones en parejas de Tukey

Fuente: Software Minitab



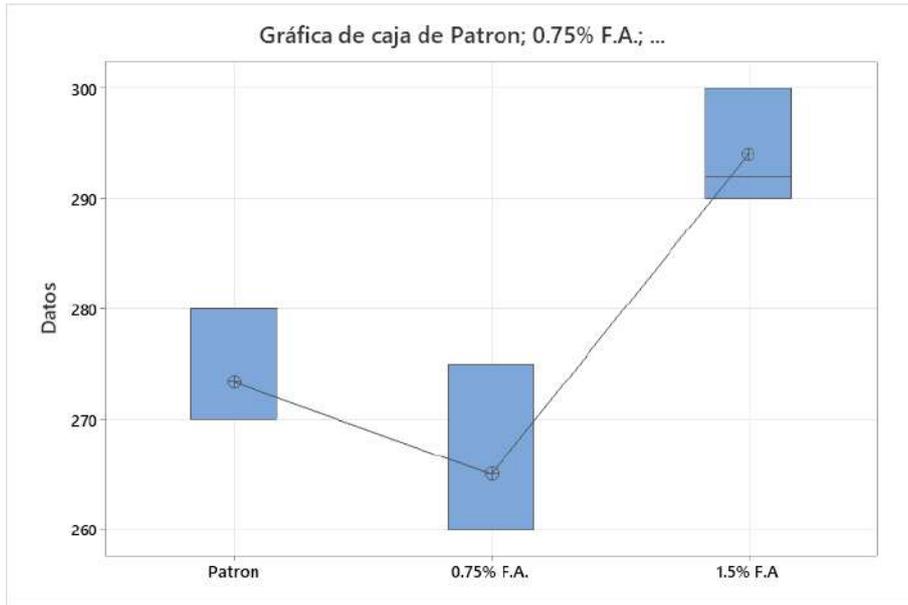
**Figura 20.** Gráfica de intervalos

Fuente: Software Minitab



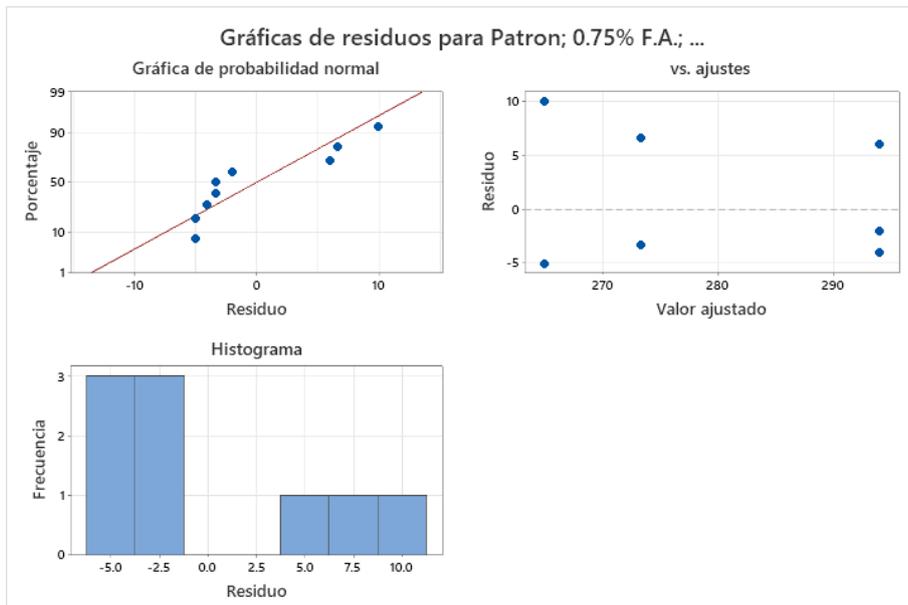
**Figura 21.** Gráfica de valores individuales

Fuente: Software Minitab



**Figura 22.** Gráfica de caja

Fuente: Software Minitab



**Figura 23.** Gráficas de residuos

Fuente: Software Minitab

**Se concluye:**

Que el valor p del ANOVA resulta 0.005 menor que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; concluyendo que en el asentamiento del concreto

autocompactante existe tratamiento o incremento en el asentamiento con incorporación de fibra de acero al 0.75% y 1.5% con relación al concreto patrón.

### CASO TEMPERATURA DEL CONCRETO

**Tabla 39.** Distribución de muestras

Patrón	CAC + 0.75% de FA	CAC + 1.5% de FA
18.00	17.00	17.50
18.00	17.40	17.50
18.30	17.10	17.40

Fuente: Elaborado por el autor.

#### **Prueba de Normalidad: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A**

Se plantean las hipótesis:

H<sub>0</sub>: la variable sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H<sub>1</sub>: la variable no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Traduciendo:*

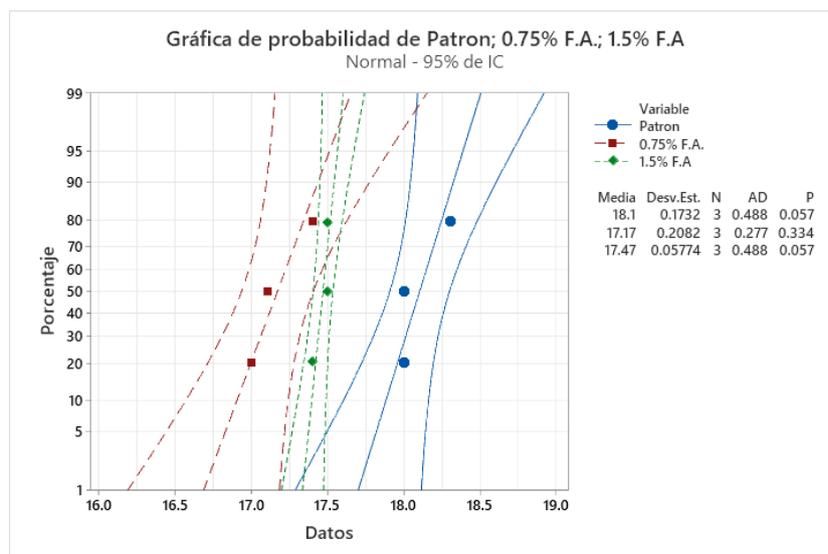
H<sub>0</sub>: los valores de la temperatura de concreto autocompactante sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H<sub>1</sub>: los valores de la temperatura de concreto autocompactante sigue no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Se evalúa con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal.



**Figura 24.** Gráfica de probabilidad

Fuente: Software Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal

Valor  $p$  de muestra patrón es 0.057.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA es 0.334.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 1.50% de FA es 0.057.

Se concluye que el valor  $p$  en los tres casos son mayores que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que concluimos que los datos tienen comportamiento normal.

### ***Evaluación de la varianza de la muestra patrón y muestras experimentales por el estadístico Bartlett***

*Prueba de igualdad de varianzas: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A*

Evaluación de las varianzas  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \dots, \sigma_K^2$ , de distribuciones normales independientes. Se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

*Evaluación de las varianzas*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  al menos una varianza es diferente.

*Traduciendo*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  los valores de la temperatura de concreto autocompactante tiene comportamiento de varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  los valores de la temperatura de concreto autocompactante al menos una presenta una varianza diferente.

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (Las varianzas son desiguales).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las varianzas son iguales.

Hipótesis alterna: Por lo menos una varianza es diferente.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.*

**Tabla 40.** Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar

Muestra	N	Desv. Est.	IC
Patrón	3	0.173205	(0.0791601; 1.89340)
0.75% F.A.	3	0.208167	(0.0951387; 2.27559)
1.5% F.A.	3	0.057735	(0.0263867; 0.63113)

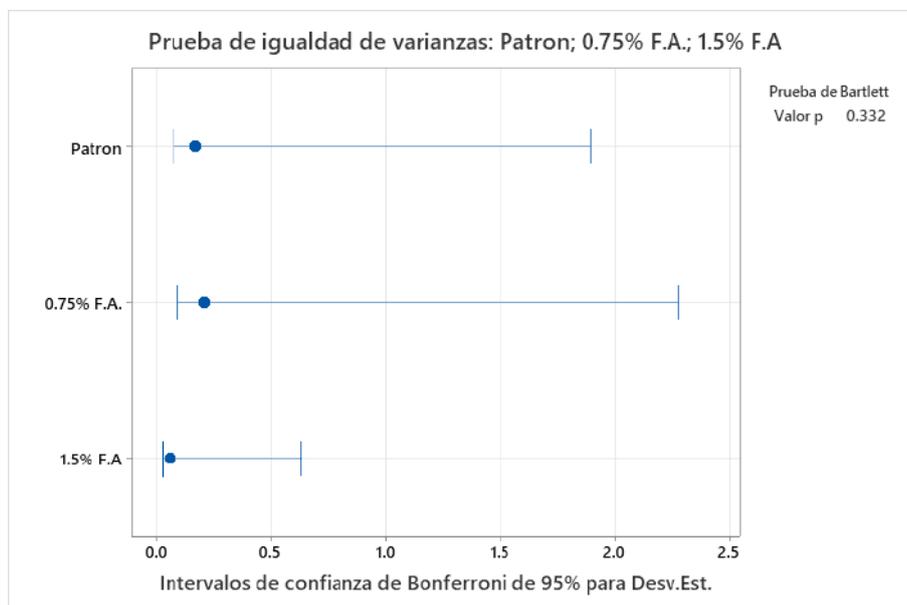
Nivel de confianza individual = 98.3333%

Fuente: Software Minitab.

**Tabla 41.** Pruebas

Estadística		
Método de prueba	Valor p	
Bartlett	2.21	0.332

Fuente: Software Minitab.



**Figura 25.** Prueba de igualdad de varianzas

Fuente: Software Minitab

Se concluye que Valor p >  $\alpha$ : Aceptamos hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

### **Prueba ANOVA**

#### *Prueba de Análisis de igualdades*

Hipótesis nula

H<sub>0</sub>: medias de K poblaciones (K >2) son iguales.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

*Traduciendo a este caso*

Hipótesis nula

H0: la media de temperatura del concreto autocompactante es igual a la temperatura media del concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero y es igual a temperatura media de concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Para este caso

$$u_1 / u_2 = 1$$

$$u_1 / u_3 = 1$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos unas de las medias de temperatura del concreto autocompactante no es igual a la temperatura media del concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero ni de la temperatura media de concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

$$u_1 / u_2 > 1$$

$$u_1 / u_3 > 1$$

Evaluación con Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (al menos una de medias es desigual).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las medias son iguales).

**Tabla 42.** Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	3	Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A.

Fuente: Software Minitab

**Tabla 43.** Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC. Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	1.3622	0.68111	26.65	0.001
Error	6	0.1533	0.02556		
Total	8	1.5156			

Fuente: Software Minitab

**Tabla 44.** Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (pred.)
0.159861	89.88%	86.51%	77.24%

Fuente: Software Minitab

**Tabla 45.** Medias

Factor	N	Media	Desv. Est.	Límite inferior de 95%
Patrón	3	18.100	0.173	17.921
0.75% F.A.	3	17.167	0.208	16.987
1.5% F.A.	3	17.4667	0.0577	17.2873

Desv. Est. Agrupada = 0.159861

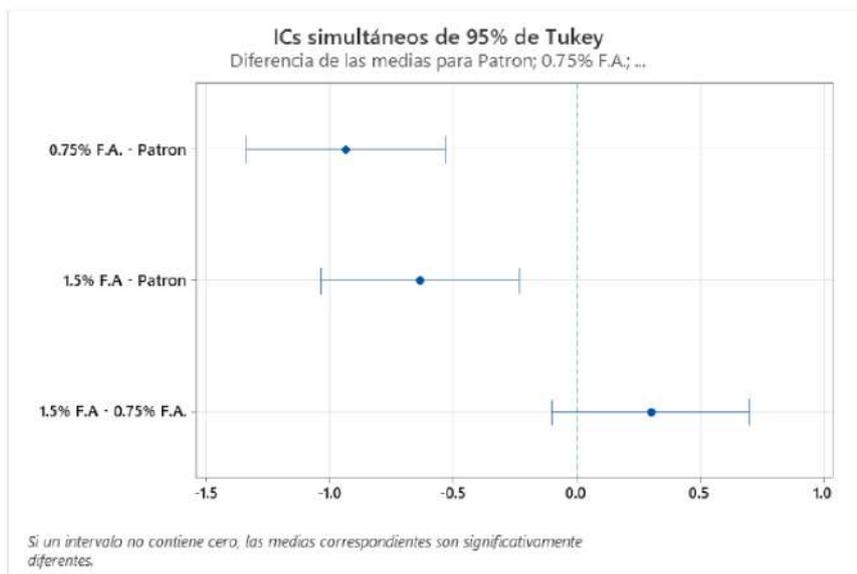
Fuente: Software Minitab

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

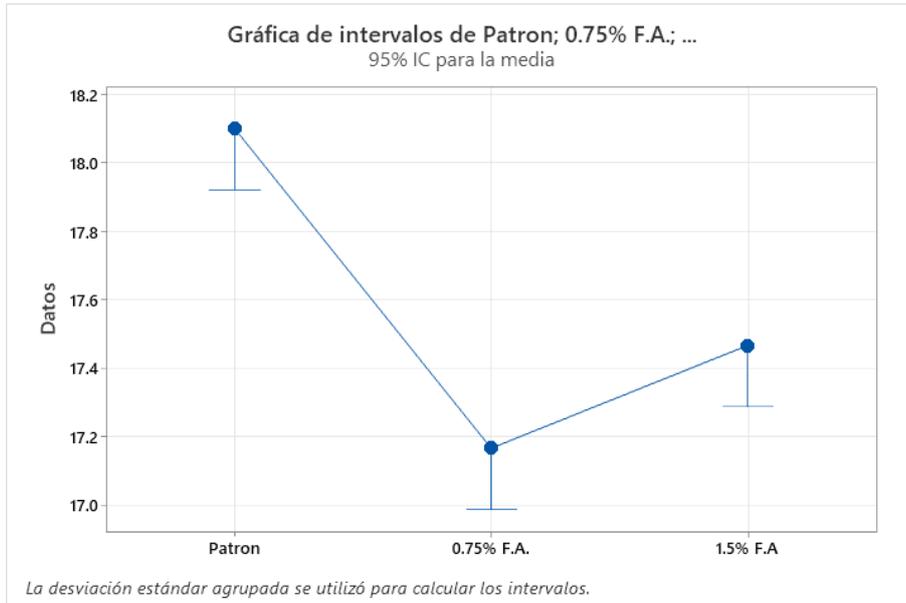
Factor	N	Media	Agrupación
Patron	3	18.100	A
1.5% F.A.	3	17.4667	B
0.75% F.A.	3	17.167	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

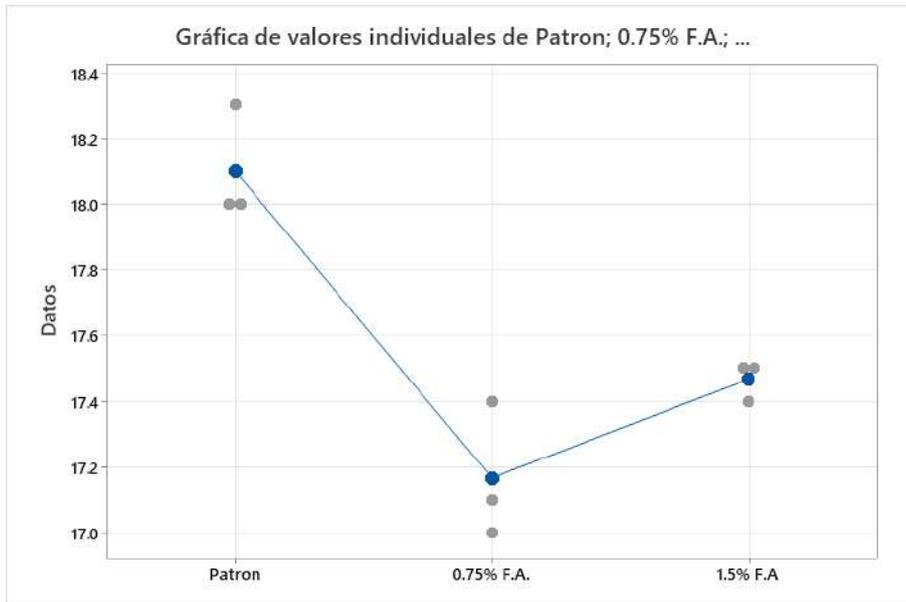


**Figura 26.** Comparaciones en parejas de Tukey

Fuente: Software Minitab



**Figura 27.** Gráfica de intervalos  
Fuente: Software Minitab



**Figura 28.** Gráfica de valores individuales  
Fuente: Software Minitab



autocompactante existe tratamiento o ligera reducción en la temperatura con incorporación de fibra de acero al 0.75% y 1.5% con relación al concreto patrón.

**Hipótesis 2:** La adición de fibras de acero optimiza en un 10% las propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido.

### **CASO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**

**Tabla 46.** Distribución de muestras

<b>Patrón</b>	<b>CAC + 0.75% de FA</b>	<b>CAC + 1.5% de FA</b>
347.90	347.60	391.10
366.90	376.70	401.60
346.40	386.80	403.30

Fuente: Elaborado por el autor.

#### ***Prueba de Normalidad: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A***

Se plantean las hipótesis:

Ho: la variable sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: la variable no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Traduciendo:*

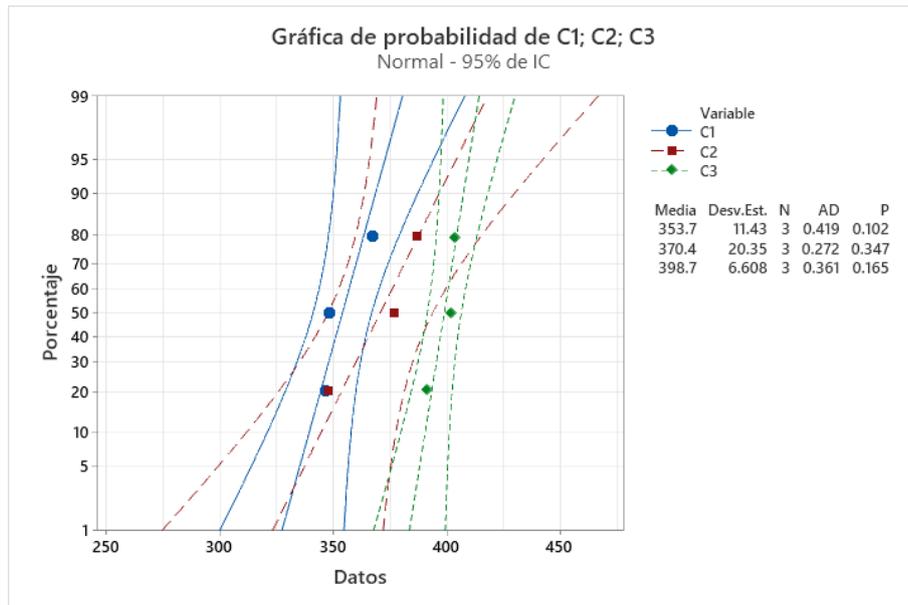
Ho: los valores de la resistencia de concreto autocompactante sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: los valores de la resistencia de concreto autocompactante sigue no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Se evalúa con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal.



**Figura 31.** Gráfica de probabilidad

Fuente: Software Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal

Valor  $p$  de muestra patrón es 0.102.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA es 0.347.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 1.50% de FA es 0.165.

Concluimos que el valor  $p$  en los tres casos son mayores que  $\alpha$  nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que concluimos que los datos tienen comportamiento normal.

***Evaluación de la varianza de la muestra patrón y muestras experimentales por el estadístico Bartlett***

Prueba de igualdad de varianzas: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A

Evaluación de las varianzas  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \dots, \sigma_K^2$ , de distribuciones normales independientes. Se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

*Evaluación de las varianzas*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  al menos una varianza es diferente.

*Traduciendo*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  los valores de la resistencia de concreto autocompactante tiene comportamiento de varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  los valores de la resistencia de concreto autocompactante al menos una presenta una varianza diferente.

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (Las varianzas son desiguales).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las varianzas son iguales.

Hipótesis alterna: Por lo menos una varianza es diferente.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.*

**Tabla 47.** Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar

Muestra	N	Desv. Est.	IC
C1 - Patrón	3	11.4273	(5.22264; 124.918)
C2 - 0.75% F.A.	3	20.3530	(9.30194; 222.490)
C3 - 1.5% F.A.	3	6.6078	(3.01998; 72.234)

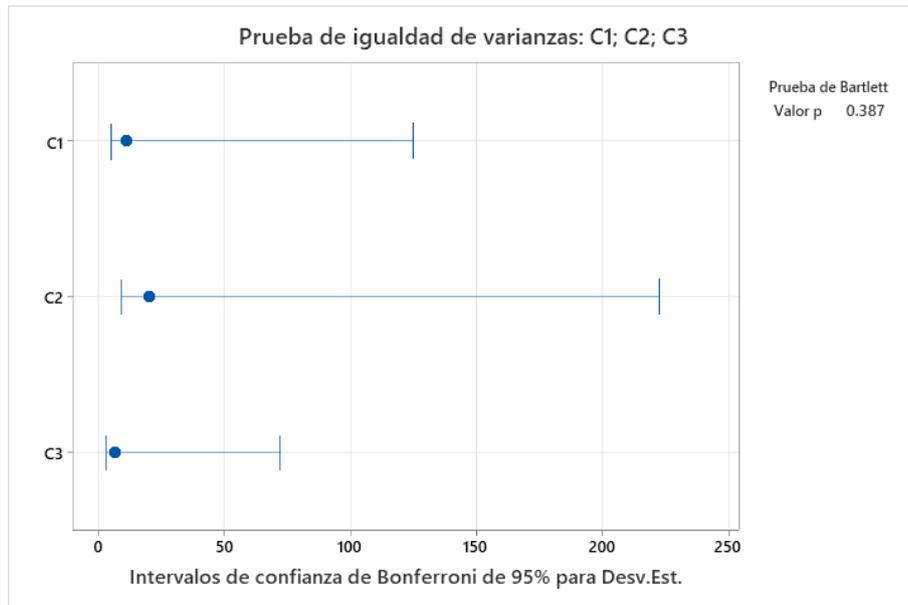
Nivel de confianza individual = 98.3333%

Fuente: Software Minitab.

**Tabla 48.** Pruebas

Estadística		
Método de prueba		Valor p
Bartlett	1.90	0.387

Fuente: Software Minitab.



**Figura 32.** Prueba de igualdad de varianzas

Fuente: Software Minitab

El Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis (se concluye que las varianzas son iguales)

### **Prueba ANOVA**

Prueba de Análisis de igualdades

Hipótesis nula

$H_0$ : medias de K poblaciones ( $K > 2$ ) son iguales

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Hipótesis alternativa

$H_1$ : al menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

*Traduciendo a este caso*

Hipótesis nula

$H_0$ : las medias de resistencias del concreto autocompactante es igual a la media del Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero y es igual a media de Concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Para este caso

$$u_1 / u_2 = 1$$

$$u_1 / u_3 = 1$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos unas de las medias de resistencias del concreto autocompactante no es igual a la media del concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero ni de la media de concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

$$u_1 / u_2 > 1$$

$$u_1 / u_3 > 1$$

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (al menos una de medias es desigual).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las medias son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las medias son iguales.

Hipótesis alterna: No todas las medias son iguales.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se propuso igualdad de varianzas para el análisis.*

**Tabla 49.** Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	3	C1; C2; C3

Fuente: Software Minitab

**Tabla 50.** Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC. Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	3097	1558.3	7.89	0.021
Error	6	1177	196.2		
Total	8	4274			

Fuente: Software Minitab

**Tabla 51.** Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (pred.)
14.0058	72.46%	63.28%	38.03%

Fuente: Software Minitab

**Tabla 52. Medias**

Factor	N	Media	Desv. Est.	IC de 95%
C1	3	353.73	11.43	(333.95; 373.52)
C2	3	370.4	20.04	(350.6; 390.2)
C3	3	398.67	6.61	(378.88; 418.45)

Desv. Est. Agrupada = 14.0058

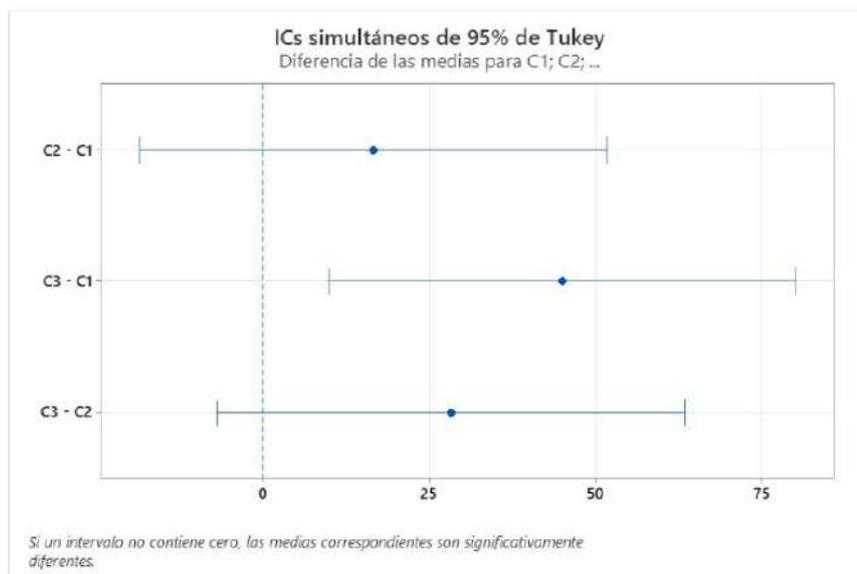
Fuente: Software Minitab

### Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

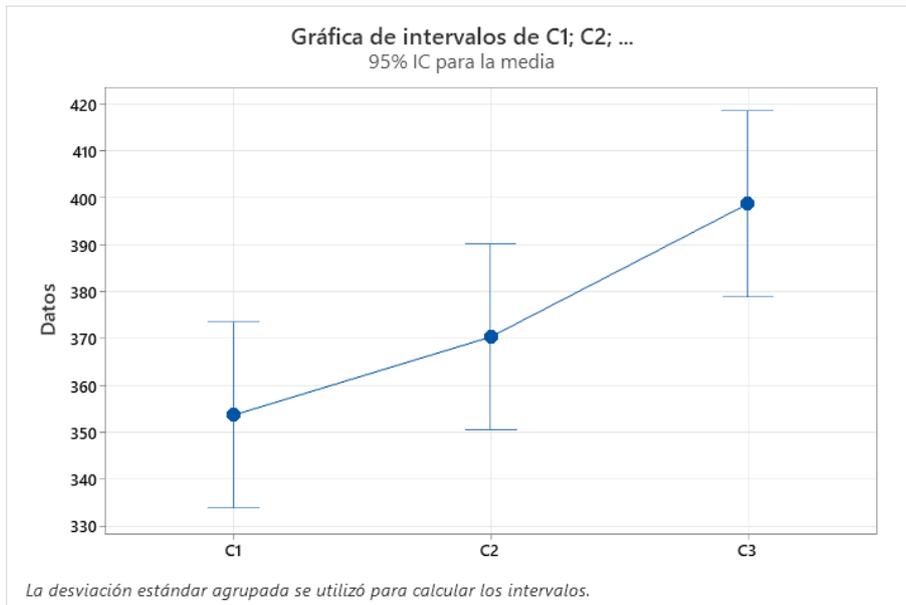
Factor	N	Media	Agrupación
C3	3	398.67	A
C2	3	370.4	B
C1	3	353.73	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.



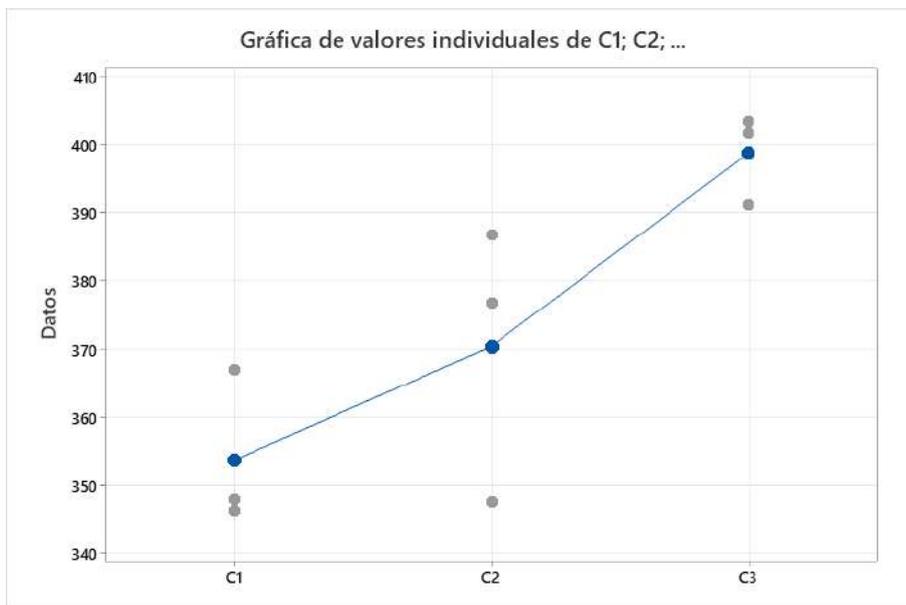
**Figura 33. Comparaciones en parejas de Tukey**

Fuente: Software Minitab



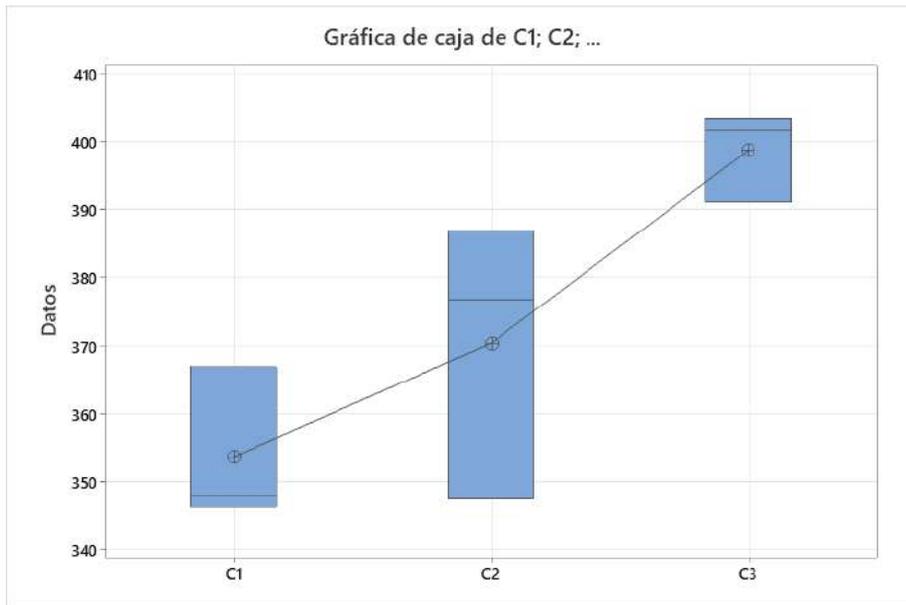
**Figura 34.** Gráfica de intervalos

Fuente: Software Minitab



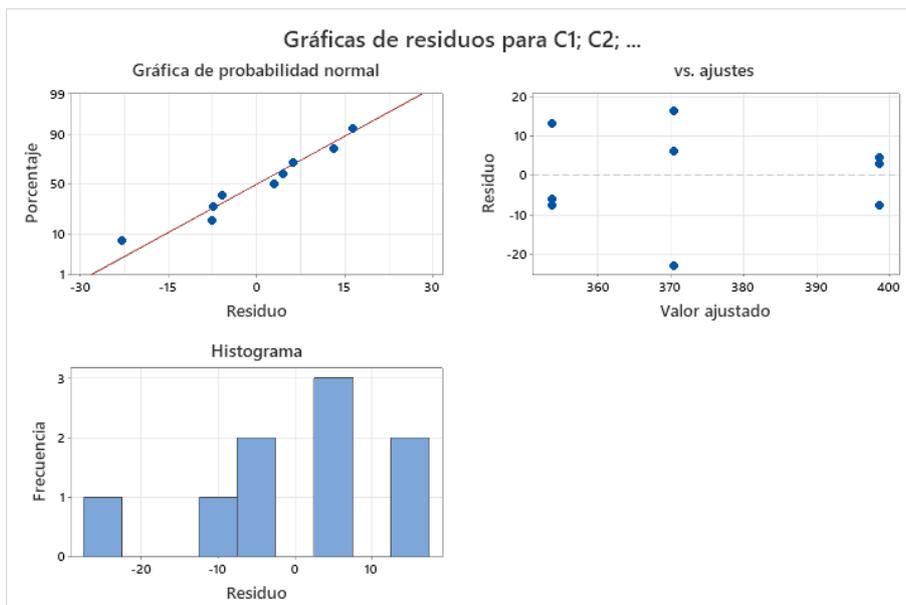
**Figura 35.** Gráfica de valores individuales

Fuente: Software Minitab



**Figura 36.** Gráfica de caja

Fuente: Software Minitab



**Figura 37.** Gráficas de residuos

Fuente: Software Minitab

**Se concluye:**

Que el valor p del ANOVA resulta 0.021 menor que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; concluyendo que en las resistencias a compresión

de concreto autocompactante existe tratamiento o incremento en la resistencia a compresión con incorporación de fibra de acero al 0.75% y 1.5% con relación al concreto patrón.

## CASO RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

**Tabla 53.** Distribución de muestras

Patrón	CAC + 0.75% de FA	CAC + 1.5% de FA
2935	2398	1978
2940	2777	1975
3096	2694	1973

Fuente: Elaborado por el autor.

### **Prueba de Normalidad: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A**

Se plantean las hipótesis:

H<sub>0</sub>: la variable sigue una distribución normal ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ ).

H<sub>1</sub>: la variable no sigue una distribución normal ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ ).

*Traduciendo:*

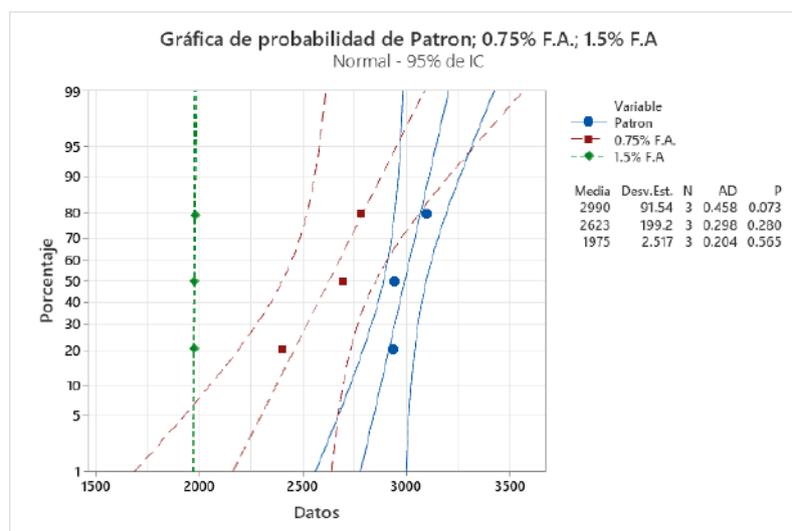
H<sub>0</sub>: los valores de la resistencia de concreto a la tracción autocompactante siguen una distribución normal ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ ).

H<sub>1</sub>: los valores de la resistencia de concreto a la tracción autocompactante siguen no sigue una distribución normal ( $\mu$ ,  $\sigma^2$ ).

*Se evalúa con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal.



**Figura 38.** Gráfica de probabilidad

Fuente: Software Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal

Valor  $p$  de muestra patrón es 0.073.

Valor  $p$  de muestra concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA es 0.280.

Valor  $p$  de muestra concreto autocompactante con adición de 1.50% de FA es 0.565.

Se concluye que el valor  $p$  en los tres casos son mayores que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que concluimos que los datos tienen comportamiento normal.

### ***Evaluación de la varianza de la muestra patrón y muestras experimentales por el estadístico Bartlett***

Evaluación de las varianzas  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2, \dots, \sigma_K^2$ , de distribuciones normales independientes. Se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

#### *Evaluación de las varianzas*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  al menos una varianza es diferente.

#### *Traduciendo*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  los valores de la resistencia a la tracción de concreto autocompactante tiene comportamiento de varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  los valores de la resistencia a la tracción de concreto autocompactante al menos una presenta una varianza diferente.

#### *Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (Las varianzas son desiguales).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

#### *Método:*

Hipótesis nula: Todas las varianzas son iguales.

Hipótesis alterna: Por lo menos una varianza es diferente.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.*

**Tabla 54.** Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar

Muestra	N	Desv. Est.	IC
Patrón	3	91.544	(41.8386; 1000.72)
0.75% F.A.	3	199.226	(91.0525; 2177.85)
1.5% F.A.	3	2.517	(1.1502; 27.51)

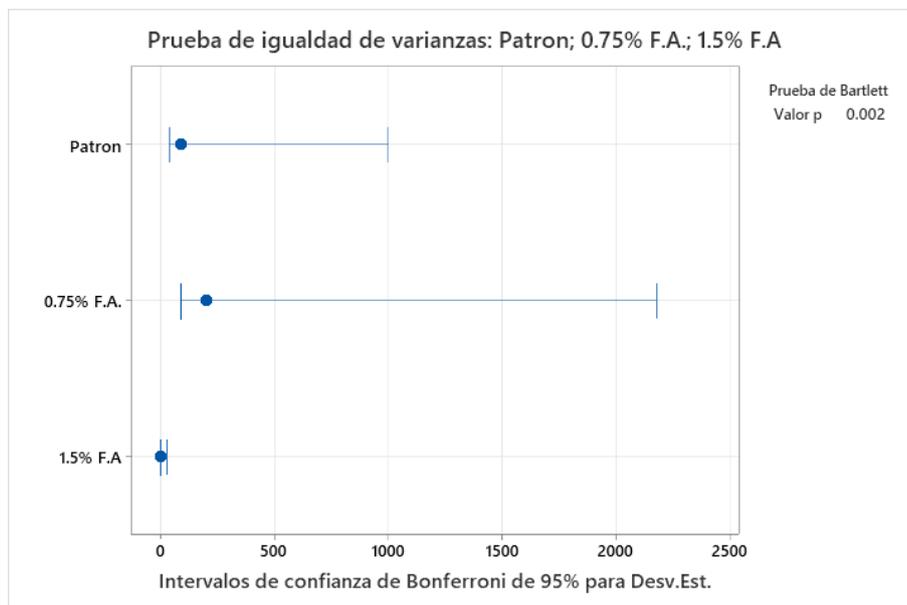
Nivel de confianza individual = 98.3333%

Fuente: Software Minitab.

**Tabla 55.** Pruebas

Estadística		
Método de prueba		Valor p
Bartlett	12.40	0.002

Fuente: Software Minitab.



**Figura 39.** Prueba de igualdad de varianzas

Fuente: Software Minitab

Se concluye que el Valor  $p \leq \alpha$ : Se rechaza la hipótesis nula (se concluye que las varianzas son desiguales).

### **Prueba ANOVA**

*Prueba de Análisis de igualdades*

Hipótesis nula

$H_0$ : medias de K poblaciones ( $K > 2$ ) son iguales.

$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$

Hipótesis alternativa

H1: al menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

*Traduciendo a este caso*

Hipótesis nula

H0: la media de resistencias a tracción del concreto autocompactante es igual a la media de la resistencia a la tracción concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero y es igual a la resistencia a la tracción media de concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Para este caso

$$u_1 / u_2 = 1$$

$$u_1 / u_3 = 1$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos unas de la media de resistencia a la tracción del concreto autocompactante no es igual a la media resistencia a la tracción del Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero ni de la resistencia a la tracción media de Concreto autocompactante con adición de 1.50% de Fibra de acero.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

$$u_1 / u_2 > 1$$

$$u_1 / u_3 > 1$$

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (al menos una de medias es desigual).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las medias son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las medias son iguales.

Hipótesis alternativa: No todas las medias son iguales.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se propuso igualdad de varianzas para el análisis.*

**Tabla 56.** Información del factor

<b>Factor</b>	<b>Niveles</b>	<b>Valores</b>
Factor	3	Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A.

Fuente: Software Minitab

**Tabla 57.** Prueba de Welch

<b>Fuente</b>	<b>GL Num</b>	<b>GL Den</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	2	2.66911	160.09	0.002

Fuente: Software Minitab

**Tabla 58.** Resumen del modelo

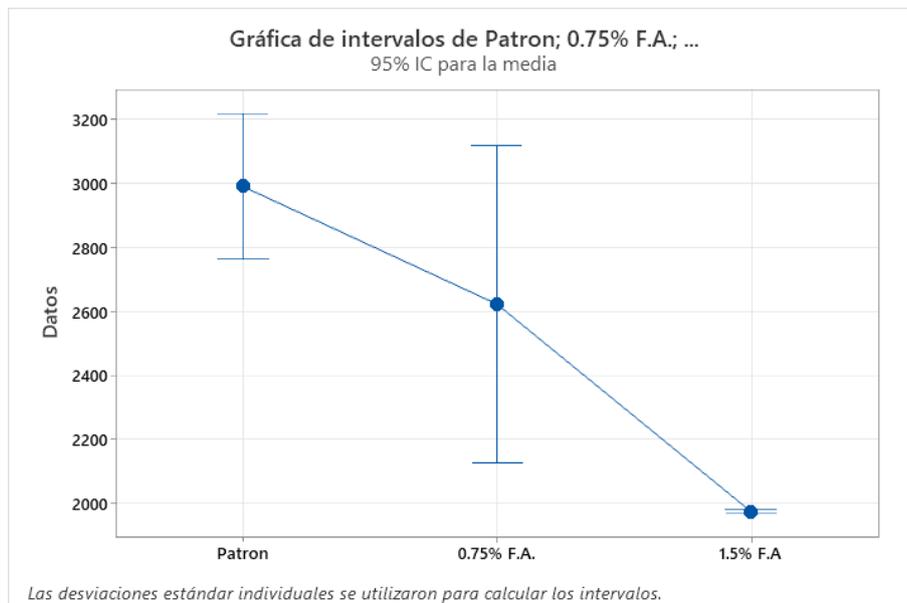
<b>R-cuadrado</b>	<b>R-cuadrado (ajustado)</b>	<b>R-cuadrado (pred.)</b>
94.28%	92.37%	87.13%

Fuente: Software Minitab

**Tabla 59.** Medias

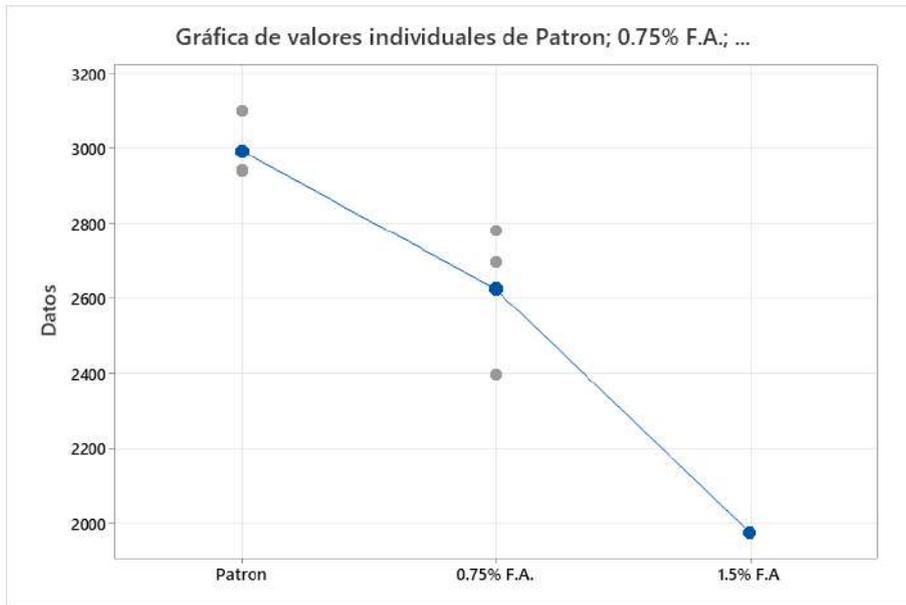
<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
Patrón	3	2990.3	91.5	(2762.9;3217.7)
0.75% F.A.	3	2623	199	(2128;3118)
1.5% F.A.	3	1975.33	2.52	(1969.08;1981.58)

Fuente: Software Minitab

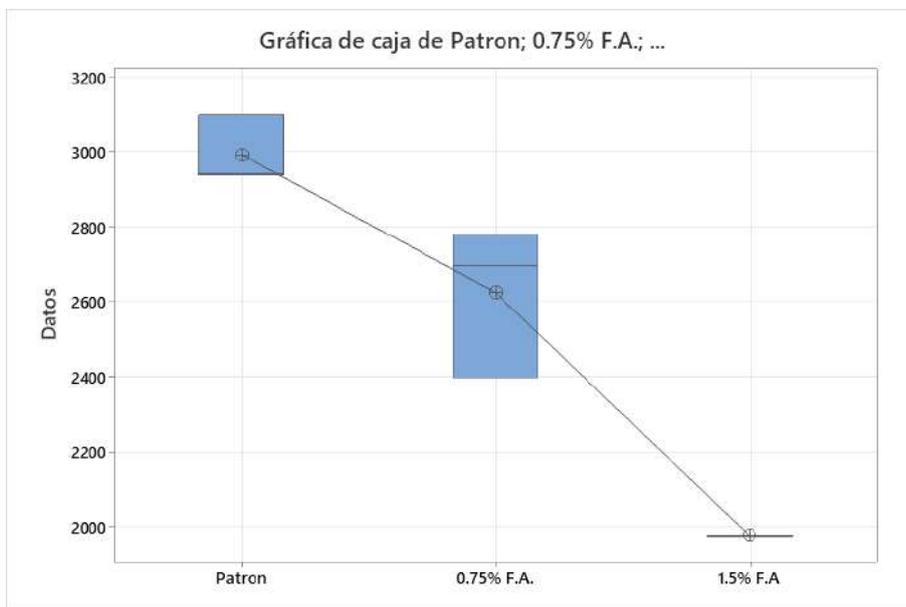


**Figura 40.** Gráfica de intervalos

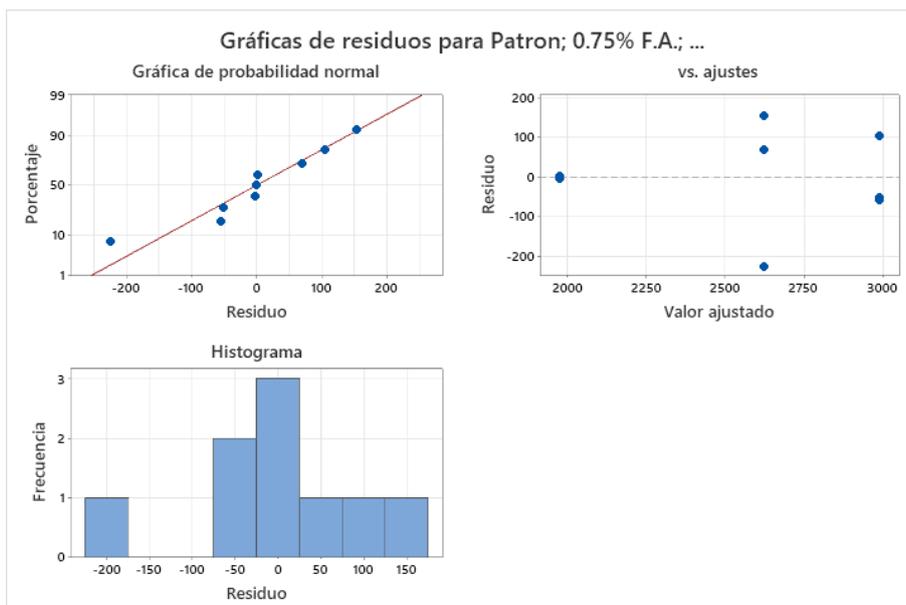
Fuente: Software Minitab



**Figura 41.** Gráfica de valores individuales  
Fuente: Software Minitab



**Figura 42.** Gráfica de caja  
Fuente: Software Minitab



**Figura 43.** Gráficas de residuos

Fuente: Software Minitab

**Se concluye:**

Que el valor p del ANOVA resulta 0.002 menor que a nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna; concluyendo que en las resistencias a la tracción de concreto autocompactante existe tratamiento o reducción en la resistencia a tracción con incorporación de fibra de acero al 0.75% y 1.5% con relación al concreto patrón.

**CASO RESISTENCIA A LA FLEXIÓN**

**Tabla 60.** Distribución de muestras

Patrón	CAC + 0.75% de FA	CAC + 1.5% de FA
3.91	3.07	3.58
2.95	3.03	3.52
2.97	3.29	3.43

Fuente: Elaborado por el autor.

**Prueba de Normalidad: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A**

Se plantean las hipótesis:

Ho: la variable sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: la variable no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

Traduciendo:

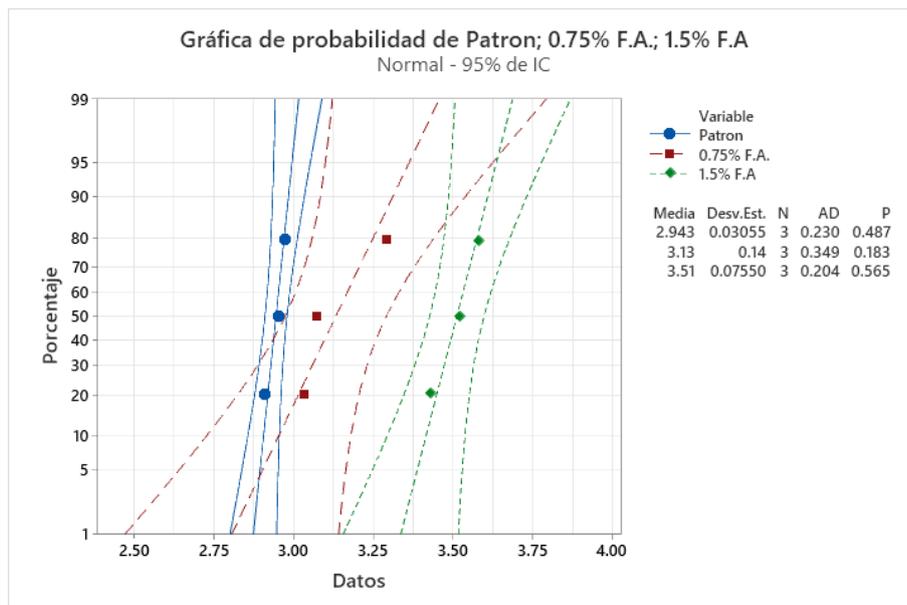
Ho: los valores de la resistencia de concreto autocompactante sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

H1: los valores de la resistencia de concreto autocompactante sigue no sigue una distribución normal ( $\mu, \sigma^2$ ).

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal.



**Figura 44.** Gráfica de probabilidad

Fuente: Software Minitab

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula.

Valor  $p > \alpha$ : No se puede concluir que los datos no siguen una distribución normal

Valor  $p$  de muestra patrón es 0.487.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 0.75% de FA es 0.183.

Valor  $p$  de muestra Concreto autocompactante con adición de 1.50% de FA es 0.565.

Se concluye que el valor  $p$  en los tres casos son mayores que  $\alpha$  nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que concluimos que los datos tienen comportamiento normal.

**Evaluación de la varianza de la muestra patrón y muestras experimentales por el estadístico Bartlett**

*Prueba de igualdad de varianzas: Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A*

Evaluación de las varianzas  $\sigma_1^2$ ,  $\sigma_2^2$ ,  $\sigma_3^2$ , ... $\sigma_K^2$ , de distribuciones normales independientes. Se busca probar que son iguales, homogeneidad de varianzas.

*Evaluación de las varianzas*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  al menos una varianza es diferente.

*Traduciendo*

Hipótesis nula:  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$  los valores de la resistencia de concreto autocompactante tiene comportamiento de varianzas iguales.

Hipótesis alternativa:  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \sigma_3$  los valores de la resistencia de concreto autocompactante al menos una presenta una varianza diferente.

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (Las varianzas son desiguales).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las varianzas son iguales.

Hipótesis alterna: Por lo menos una varianza es diferente.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se utiliza el método de Bartlett. Este método es exacto sólo para datos normales.*

**Tabla 61.** Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviación estándar

Muestra	N	Desv. Est.	IC
Patrón	3	0.030551	(0.0139625; 0.33397)
0.75% F.A.	3	0.140000	(0.0639844; 1.53042)
1.5% F.A.	3	0.075498	(0.0345051; 0.82532)

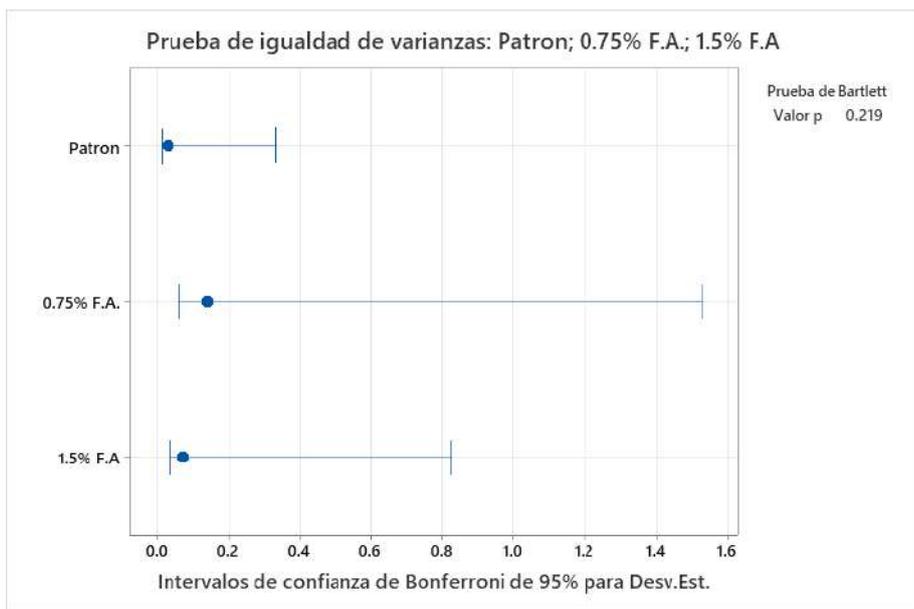
Nivel de confianza individual = 98.3333%

Fuente: Software Minitab.

**Tabla 62.** Pruebas

Estadística		
Método de prueba		Valor p
Bartlett	3.04	0.219

Fuente: Software Minitab.



**Figura 45.** Prueba de igualdad de varianzas

Fuente: Software Minitab

Se concluye que Valor p >  $\alpha$ : Aceptamos hipótesis nula (Las varianzas son iguales).

### **Prueba ANOVA**

#### *Prueba de Análisis de igualdades*

Hipótesis nula

H0: medias de K poblaciones (K >2) son iguales.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Hipótesis alternativa

H1: al menos una de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

#### *Traduciendo a este caso*

Hipótesis nula:

H0: la media de resistencia a flexión del concreto autocompactante es igual a la resistencia media a flexión del concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero y es igual a resistencia media a flexión de concreto autocompactante con adición de 1.50% de fibra de acero.

$$H_0 : u_1 = u_2 = u_3$$

Para este caso

$$u_1 / u_2 = 1$$

$$u_1 / u_3 = 1$$

Hipótesis alternativa:

H1: al menos unas de las medias de resistencias a flexión del concreto autocompactante no es igual a la resistencia a flexión media del Concreto autocompactante con adición de 0.75% de fibra de acero ni de la resistencia a flexión media de Concreto autocompactante con adición de 1.50% de Fibra de acero.

$$H_1 : u_1 \neq u_2 \neq u_3$$

$$u_1 / u_1 > 1$$

$$u_1 / u_3 > 1$$

*Evaluación con Minitab*

Valor  $p \leq \alpha$ : Rechazamos hipótesis nula (al menos una de medias es desigual).

Valor  $p > \alpha$ : Se acepta la hipótesis nula (Las medias son iguales).

*Método:*

Hipótesis nula: Todas las medias son iguales.

Hipótesis alternativa: No todas las medias son iguales.

Nivel de significancia:  $\alpha = 0.05$

*Se propuso igualdad de varianzas para el análisis.*

**Tabla 63.** Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Factor	3	Patrón; 0.75% F.A.; 1.5% F.A.

Fuente: Software Minitab

**Tabla 64.** Análisis de varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC. Ajust.	Valor F	Valor p
Factor	2	0.50036	0.250178	28.61	0.001
Error	6	0.05247	0.008744		
Total	8	0.55282			

Fuente: Software Minitab

**Tabla 65.** Resumen del modelo

S	R-cuadrado	R-cuadrado (ajustado)	R-cuadrado (pred.)
0.0935117	90.51%	87.35%	78.65%

Fuente: Software Minitab

**Tabla 66. Medias**

Factor	N	Media	Desv. Est.	Límite inferior de 95%
Patrón	3	2.9433	0.0306	2.8384
0.75% F.A.	3	3.1300	0.1400	3.0251
1.5% F.A.	3	3.5100	0.0755	3.4051

*Desv. Est. Agrupada = 0.0935117*

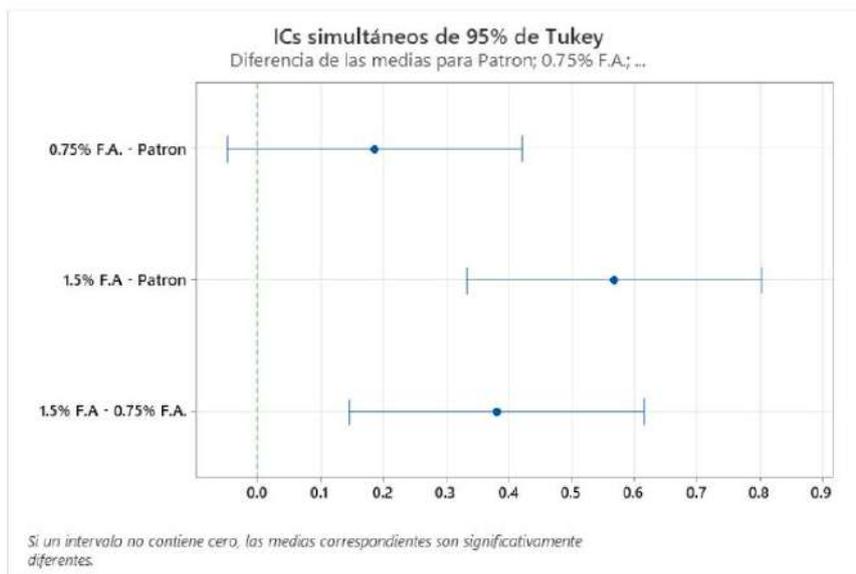
Fuente: Software Minitab

### Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

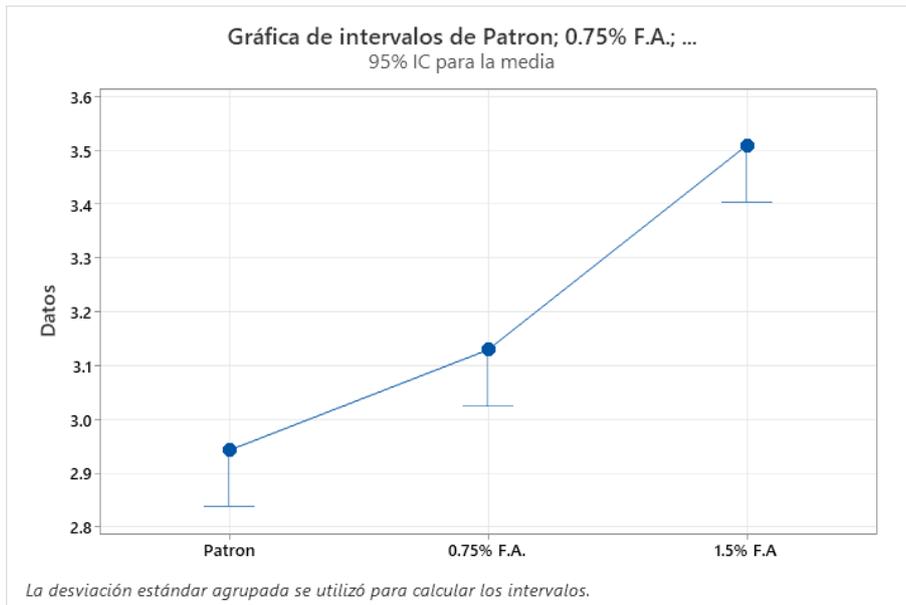
Factor	N	Media	Agrupación
1.5% F.A.	3	3.5100	A
0.75% F.A.	3	3.1300	B
Patrón	3	2.9433	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*



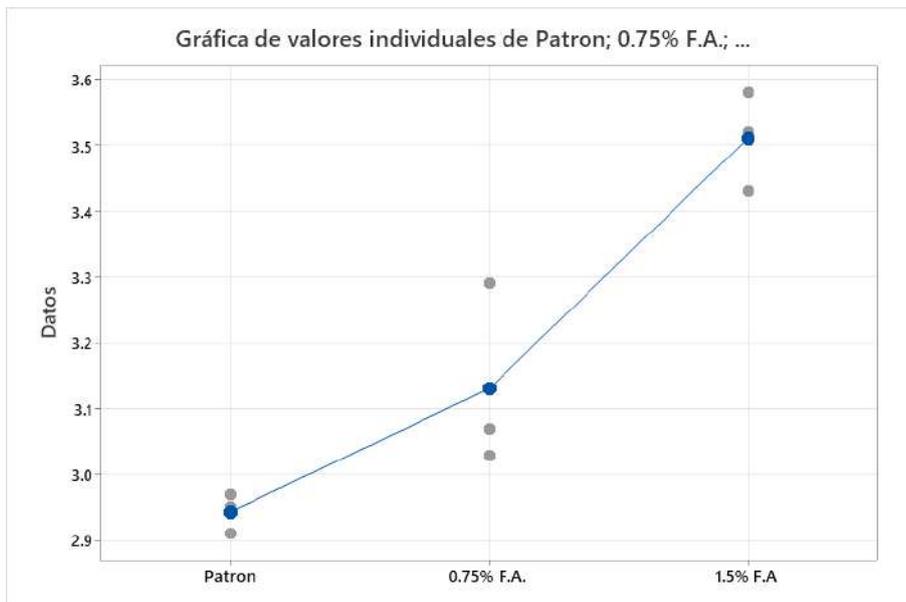
**Figura 46. Comparaciones en parejas de Tukey**

Fuente: Software Minitab



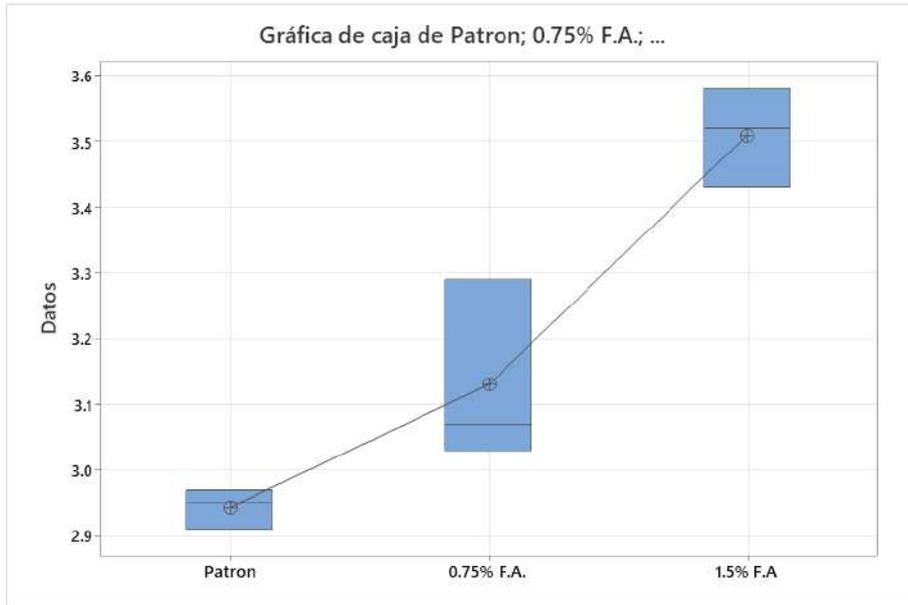
**Figura 47.** Gráfica de intervalos

Fuente: Software Minitab



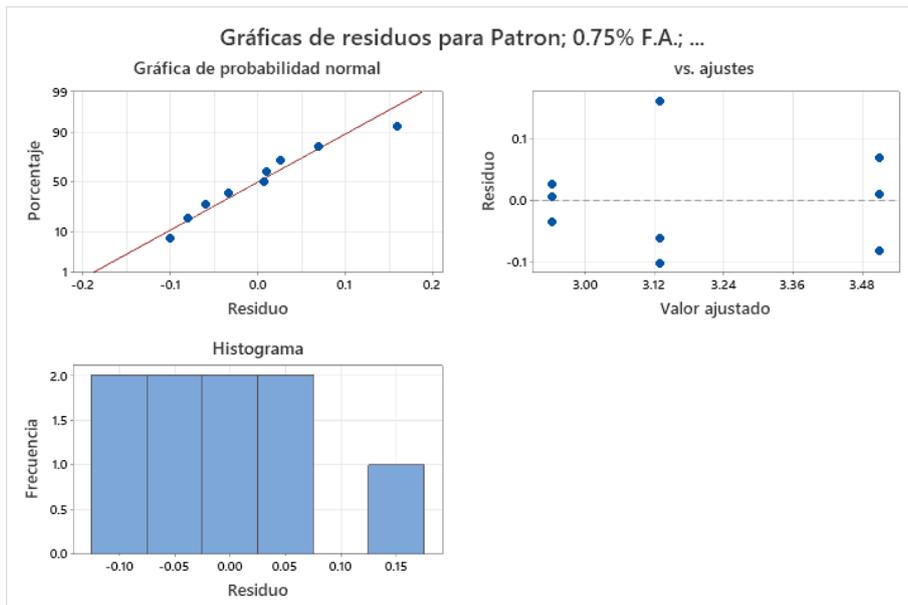
**Figura 48.** Gráfica de valores individuales

Fuente: Software Minitab



**Figura 49.** Gráfica de caja

Fuente: Software Minitab



**Figura 50.** Gráficas de residuos

Fuente: Software Minitab

**Se concluye:**

Que el valor p del ANOVA resulta 0.001 menor que  $\alpha$  nivel de significancia o la probabilidad de cometer el error I; por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; concluyendo que en la resistencia a flexión del concreto

autocompactante existe tratamiento o incremento en la resistencia a flexión con incorporación de fibra de acero al 0.75% y 1.5% con relación al concreto patrón.

## V. DISCUSIÓN

### **Discusión N° 1:**

Respecto al objetivo general en esta investigación, determinar la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante. Rojas Amilkar et al. (2021), en su artículo de investigación “Adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: una revisión literaria” señalan que se observa una reducción en propiedades físicas del concreto como el asentamiento, con una reducción de 40% a 60% con adiciones de fibra de acero entre 0.5% y 1%, respecto a propiedades mecánicas como resistencia a la compresión, indica su mejora en un 21% adicionando macro fibras en un 25% del volumen de la mezcla, un incremento en 30.7% añadiendo 0.75% de fibra de acero respecto al volumen de la mezcla y un incremento de 75% con la adición de micro fibras en un 1.5% del volumen de la mezcla. Respecto a ensayos de resistencia a flexión se obtuvo un incremento de 40% adicionando 1% de fibras de acero. En esta investigación, se hizo empleo de adiciones de fibra de acero en 0.75% y 1.5%, teniendo como resultado en las propiedades físicas como el asentamiento, tiempo de fraguado y temperatura una reducción en promedio de 0.86%. Respecto a los resultados en relación a las propiedades en estado endurecido del concreto autocompactante como la resistencia a compresión, al igual que en resistencia a flexión, se observa una mejora de 11.10 % en promedio, caso contrario en el caso de la resistencia a tracción indirecta se muestra una reducción de 25% en promedio para ambas adiciones. Si bien en esta investigación se estudió las propiedades del concreto autocompactante, los valores resultantes obtenidos concuerdan con la investigación de Rojas Amilkar et al. (2021) en donde se muestran resultados similares.

### **Discusión N° 2:**

Así mismo, de acuerdo al objetivo específico de esta investigación que es conocer la influencia de las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante. Alrawashdeh, Anas y Eren, Ozgur (2022) en su artículo “Mechanical and physical characterisation of steel fibre reinforced self-compacting concrete: Different aspect ratios and volume fractions of fibres” sus resultados ilustran que añadiendo fibras de acero se redujo ligeramente el valor de flujo de

asentamiento del concreto autocompactante, no obstante, éste logra suficiente trabajabilidad durante su estado fresco, siendo el 4.60% la máxima reducción de asentamiento mostrado con la adición de 0.55% de fibra. En la presente investigación, se tienen como resultados, para el caso de asentamiento, una reducción de 3.04% y un incremento de 7.57% en adiciones de 0.75% y 1.5% de fibras de acero con respecto al volumen de la mezcla, coincidiendo de esta manera con los resultados de la investigación de Alrawashdeh, Anas y Eren, Ozgur (2022), la cual indica que el asentamiento del concreto autocompactante en estado fresco se ve afectado por la adición de fibras de acero, sin embargo éstas no interfieren en la trabajabilidad de la mezcla. Por otro lado, respecto a propiedades en estado fresco como la temperatura se tuvo reducciones de 4.97% y 3.31% con adiciones de 0.75% y 1.5% respectivamente, en relación al tiempo de fragua no se observan incrementos de 2.50 % y 7.89% respecto a la muestra patrón, dichos resultados no son detallados en otras investigaciones.

### **Discusión N°3:**

Respecto al segundo objetivo específico de esta investigación se tiene analizar la influencia de las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, los resultados en los ensayos de resistencia a la compresión muestran que con la adición de 0.75 % de fibra de acero se muestran incrementos de 6.34%, 3.70% y 4.70% en edades de 7, 14 y 28 días respectivamente, en el caso de la adición de fibra en 1.5% se presentan incrementos de 18.16%, 20.29% y 12.70% en edades de 7, 14 y 28 días. En tal caso, en esta investigación la adición de fibras de acero incrementa la resistencia a la compresión del concreto autocompactante. Respecto a la resistencia a la flexión adicionando 0.75% de fibras de acero se tiene se muestra un incremento de 4.84%, 4.98% y 6.46% a los 7, 14 y 28 días respectivamente, en cuanto a los resultados para la adición de 1.5% de fibras, respecto al concreto autocompactante patrón, se obtuvo una mejora en 12.90%, 18.77% y 19.39% para cada edad respectivamente. En el caso de la resistencia a la tracción indirecta se muestran reducciones de hasta 12.27% y 33.95% a los 28 días adicionando fibras de acero en 0.75% y 1.5% respectivamente. Harihanandh M. et al. (2021) en su artículo "Study on mechanical properties of fiber reinforced self compacting concrete" tiene como resultados que el incremento en la resistencia a la compresión del concreto autocompactante se

da después de agregar la fibra de acero y este incremento se encuentra entre 17.07% y 17.22% más alto que el concreto autocompactante sin adición. El incremento en la resistencia a la flexión del concreto autocompactante se genera después de agregar la fibra y ésta incrementa en 11.88% y 12.09% más alto que el concreto autocompactante convencional. Por otro lado, el incremento en la resistencia a la tracción dividida se muestra después de agregar la fibra y este resultado está entre 9.82% y 10.12% más alto que el concreto autocompactante sin adición. Es así que, los resultados de la investigación de Harihanandh M. et al. (2021) muestran concordancias con los resultados de la presente investigación respecto a la influencia de las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, a excepción de resultados obtenidos de resistencia a tracción indirecta.

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye en relación al objetivo general determinar la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante, en base a los resultados de esta investigación, con respecto a las propiedades en estado endurecido, se muestra una optimización mayor con adición de 0.75% de fibras de acero en el concreto autocompactante consiguiendo una mejora en resistencia a compresión y flexión de hasta el 5.17% en promedio y en relación a la resistencia a tracción indirecta la menor reducción en 12%. En cuanto a las propiedades del concreto autocompactante en estado fresco se tuvo un mejor resultado con la adición de 0.75% mostrando una mejora no significativa la cual no afectó las propiedades de autocompactabilidad del concreto.

Asimismo, de acuerdo al objetivo específico conocer la influencia de las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante, en esta investigación se concluyó, que la adición de 1.5% de fibras de acero, afecta más en la mezcla del concreto autocompactante de modo negativo, reduciendo las propiedades de asentamiento y fluidez hasta en un 7.57%, sin embargo dicha reducción no disminuye las características de autocompactabilidad de la mezcla en estado fresco, por lo que el concreto sigue considerándose como autocompactante. Por otra parte, respecto a las propiedades de tiempo de fraguado y temperatura, la adición de fibras de acero en 1.5% y 0.75%, no muestran variaciones significativas respecto a la muestra patrón, por lo que dichas propiedades no serían afectadas adicionando fibras de acero en concretos autocompactantes.

Por otro lado, con respecto al objetivo específico analizar la influencia de las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, se determinó en base a los resultados obtenidos que, en el caso de resistencia a compresión al añadir fibras de acero en 0.75% mostró un incremento de hasta 4.70% a los 28 días con respecto a la muestra patrón. En el caso de resistencia a la flexión la adición de 0.75% obtuvo un incremento en su resistencia de hasta 6.46% a los 28 días. Respecto a la resistencia a tracción indirecta la adición de 0.75% de fibra de acero es la que presentó mejores resultados obteniendo la menor reducción en 12% con respecto a la muestra patrón.

## VII. RECOMENDACIONES

La presente investigación se realizó empleando dosificaciones de 0.75% y 1.5% de fibras de acero, la cual muestra optimizaciones respecto a las propiedades del concreto autocompactante y en la utilización de materiales como la reducción de agua en un 30%, por lo que se recomienda emplear porcentajes diferentes de adición de fibras de acero entre 0.5 a 2%, con adiciones de fibras de diferentes marcas comerciales y otras composiciones como fibras orgánicas y/o sintéticas y determinar el porcentaje óptimo para la mejora de las propiedades del concreto autocompactante.

Se recomienda realizar investigaciones con ensayos adicionales correspondientes al concreto autocompactante con las mismas adiciones de fibra de acero 0.75% y 1.5% como son; ensayo de escurrimiento (J-Ring) o anillo japonés para determinar la capacidad de paso a través de refuerzos de acero, y ensayos de control como: caja en U, columna de segregación, entre otros para ampliar los datos respecto a las características del concreto autocompactante con adición de fibras de acero. Se recomienda también analizar las características del aditivo a emplearse para la elaboración del concreto autocompactante, así mismo se recomienda el uso de aditivos de última tecnología a base de polycarboxilatos que cuenta con poder de reducción de agua del 30 a 40% para lograr una mejor fluidez en la mezcla. Se recomienda tener cuidado con la mezcla del concreto autocompactante ya que es susceptible a cualquier cambio que se pueda producir en el diseño de mezcla, ya sea en agregados, aditivos, cambios de relación A/C, y en este caso las fibras de acero.

Se recomienda realizar otras investigaciones considerando otras variables respecto a la adición de fibras de acero en el concreto autocompactante, como la orientación de las fibras, y la temperatura de curado y su efecto en las propiedades de dicho concreto. A pesar de que los resultados mostraron un incremento en resistencia a compresión del concreto autocompactante al adicionar 1.5% de fibras de acero, se recomienda considerar porcentajes inferiores a las realizadas en la presente investigación para lograr diseños apropiados por desempeño y no generar sobrecostos innecesarios.

## REFERENCIAS

- ABBASS, Wasim, KHAN, Iqbal y MOURAD, Shehab.** Evaluation of mechanical properties of steel fiber reinforced concrete with different strengths of concrete [en línea]. Saudi Arabia : *Construction and Building Materials*, **2018**. pp. 556-569. Vol. 168. ISSN: 0950-0618. [Consulta: 12 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061818304136>
- ABSALÓN Fernández, V.M. y SALAS Ruiz, R.A.** Influencia en el Diseño de Mezcla de Agregados de Diferente Procedencia en el Estado de Mérida. Tesis de grado (Ingeniería Civil). Venezuela : *Universidad de los Andes*, **2008**. Disponible en [https://datospdf.com/download/muestra-arena-lavada-tipo-de-ensayo-absorcion-\\_5a44ffdeb7d7bc422ba2acb0\\_pdf](https://datospdf.com/download/muestra-arena-lavada-tipo-de-ensayo-absorcion-_5a44ffdeb7d7bc422ba2acb0_pdf)
- ACI 211.** Guide for Selecting Proportions for No Slump Concrete. s.l. : American Concrete Institute, **2002**. 26 pp.
- ACI 237R-07.** CONCRETE, Self-Consolidating. USA : American Concrete Institute: Farmington Hills, **2007**. 30 pp.
- AHMAD, Jaward, et al.** A Study on Mechanical and Durability Aspects of Concrete Modified with Steel Fibers (SFs) [en línea]. San José. USA : *Civil Engineering and Architecture*, **2020**. pp. 814-823. Vol. 8. ISSN: 2332-1121. [Consulta: 24 de enero de 2022]. Disponible en: [https://www.hrpub.org/journals/jour\\_info.php?id=48](https://www.hrpub.org/journals/jour_info.php?id=48)
- AKHNOUKH, Amin K. y BUCKHALTER, Chelsea.** Ultra-high-performance concrete: Constituents, mechanical properties, applications and current challenges [en línea]. Unites States: *Case Studies in Construction Materials*, **2021**. Vol. 15. ISSN 2214-5095. [Consulta: 5 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509521000747>
- AKINPELU, Mutiu A., et al.** Evaluation of splitting tensile and compressive strength relationship of self-compacting concrete [en línea]. Arabia Saudita : *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*, **2019**. pp. 19-25. Vol. 31. ISSN 1018-3639. [Consulta: 20 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363916300538>
- ALRAWASHDEH, Anas y EREN, Ozgur.** Mechanical and physical characterisation of steel fibre reinforced [en línea]. Turquía : *Results in Engineering*, **2022**. pp. 100335. Vol. 13. ISSN: 2590-1230. [Consulta: 8 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123022000056>

**ARISPE Alburquerque, Claudia, et al.** La investigación científica: Una aproximación para los estudios de posgrado. Primera Edición. Ecuador : *Universidad Internacional de Ecuador*, **2020**. 131 pp. ISBN: 9789942385789.

**AWOYERA, Paul, et al.** Reinforced concrete deterioration caused by contaminated construction water: An overview [en línea]. Canadá : *Engineering Failure Analysis*, **2020**. Vol. 116. ISSN: 1350-6307. [Consulta: 10 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1350630720304349>

**BACA Uscamayta, Carlos Eduardo, VELA Cáceres, Luis Fernando y CHACÓN Sánchez, Víctor.** Evaluación de las propiedades mecánicas de un concreto autocompactante adicionando sintéticas Sikacem®-1 Fiber [en línea]. Cusco : *Yachay - Revista Científico Cultural*, **2021**. pp. 511-516. Vol. 10. ISSN: 2520-9051. [Consulta: 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://revistas.uandina.edu.pe/index.php/Yachay/article/view/308>

**CHRIST, R., et al.** Study of mechanical behavior of ultra - high performance concrete (UHPC) reinforced with hybrid fibers and with reduced cement consumption [en línea]. Chile : *Revista Ingeniería de Construcción*, **2019**. pp. 159-168. Vol. 34. ISSN: 0718-5073. [Consulta: 16 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/7368>

**COBOS, Linda y VALLE, Alexis.** Estudio comparativo sobre el comportamiento mecánico del concreto con fibra de polietileno tereftalato (PET) reciclado y concreto con fibra de acero [en línea]. [s.l.] : *Dominio de las ciencias*, **2021**. pp. 798-818. Vol. 7. ISSN: 2477-8818. [Consulta: 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383807>

**CORREA, Andy, et al.** Uso de concretos utilizando acero fundido como agregados: Una revisión literaria [en línea]. Lima : *Revista Paideia XXI*, **2021**. pp. 475-489. Vol. 11. ISSN: 2221-7770. [Consulta: 28 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/4090>

**EFNARC, Specification.** Guidelines for Self-Compacting Concrete. [s.l.] : EFNARC, **2002**. 68 pp.

**FARFÁN, Marlon, et al.** Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto [en línea]. [s.l.] : *Revista Gaceta Técnica*, **2019**. pp. 4-13. Vol. 20. ISSN: 1856-9560. [Consulta: 28 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7074366>

**FRAZAO , Cristina , et al.** Durability of steel fiber reinforced self-compacting concrete [en línea]. Portugal : *Construction and Building Materials*, **2015**. pp. 155-166. Vol. 80. ISSN: 0950-0618. [Consulta: 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061815000860>

**HARIHANANDH, M., RAJESHKUMAR, V. y ELANGO, K.S.** Study on mechanical properties of fiber reinforced self compacting [en línea]. India : *Materials Today: Proceedings*, **2021**. pp. 3124-3131. Vol. 45. ISSN: 2214-7853. [Consulta: 10 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320398990>

**HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar.** Metodología de la Investigación. Sexta Edición. México : McGRAW-HILL, **2014**. 634 pp. ISBN: 9781456223960.

**HUNTZINGER, Deborah N. y EATMON, Thomas D.** A life-cycle assessment of Portland cement manufacturing: comparing the traditional process with alternative technologies [en línea]. Michigan : *Journal of Cleaner Production*, **2009**. pp. 668-675. Vol. 17. ISSN: 0959-6526. [Consulta: 16 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652608000826>

**ISLAM, GMS., AKTER , Suraiya y REZA, Tabassum.** Sustainable high-performance, self-compacting concrete using ladle slag [en línea]. Bangladesh : *Cleaner Engineering and Technology*, **2022**. Vol. 7. ISSN: 2666-7908. [Consulta: 5 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790822000441>

**KANG, Min-Chang, YOO, Doo-Yeol y GUPTA, Rishi.** Machine learning-based prediction for compressive and flexural strengths of steel fiber-reinforced concrete [en línea]. Seúl : *Construction and Building Materials*, **2021**. ISSN: 0950-0618. [Consulta: 8 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061820331214>

**LEÓN, Ricardo. Tesis (Maestría en Gestion de la Construcción).** Uso de los concretos autocompactantes para la mejora de la capacidad de proceso de la colocación de concreto en elementos verticales de edificaciones multifamiliares (caso Edificio Cricket Park–Magdalena del Mar). Lima : Universidad Tecnológica del Perú, 2020, Tesis (Maestría en Gestion de la Construcción). **2020**. 102 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/3551>.

- MADANDOUST, Rahmat, et al.** Assessment of factors influencing mechanical properties of steel fiber reinforced self-compacting concrete [en línea]. Iran : *Materials & Design*, **2015**. pp. 284-294. Vol. 83. ISSN 0264-1275. [Consulta: 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264127515003743>
- MOBASHER, Barzin.** USA-Concrete construction industry-cement based materials and civil infrastructure (CBM & CI) [en línea]. Arizona : *Arizona Estate University*, **2008**. pp. 73-90. Vol. [s.n]. ISSN: 85287-5306. [Consulta: 18 de diciembre de 2021]. Disponible en: [https://www.academia.edu/2714190/usa\\_concrete\\_construction\\_industry\\_cement\\_based\\_materials\\_and\\_civil\\_infrastructure\\_cbm\\_and\\_ci](https://www.academia.edu/2714190/usa_concrete_construction_industry_cement_based_materials_and_civil_infrastructure_cbm_and_ci)
- MUÑOZ , Sócrates, et al.** Revisión de la resistencia a la compresión del concreto incorporando variedades de adiciones de fibras [en línea]. [s.l.] : *Revista Cubana de Ingeniería*, **2021**. pp. 89-102. Vol. 12. ISSN: 2223-1781. [Consulta: 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/820>
- NATIONAL READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION. 2004.** Concrete in Practice: What, why & How? s.l. : National Ready Mixed Concrete Association, **2004**.
- NORMA E.060.** Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima : SENCICO, Diciembre de **2020**. ISBN: 9786124842740. 201 pp.
- PALACIO, José Alberto.** Avance en el desarrollo de diseño de mezclas de hormigón liviano autocompactado de alta resistencia reforzado con fibras de acero [en línea]. Argentina : *AJEA*, **2020**. Vol. 5. ISSN: 2683-8818. [Consulta: 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://rtyc.utn.edu.ar/index.php/ajea/article/view/692>
- PASQUEL Carbajal, Enrique.** Tópicos de Tecnología del Concreto. 2da Edición. Lima : Colegio de Ingenieros del Perú, **1999**. 399 pp.
- RIVVA López, Enrique.** Diseño de Mezclas. Lima : Instituto de la Construcción y Gerencia, **2005**. 284 pp.
- ROJALES, Amilkar Smith, et al.** Adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria [en línea]. Chiclayo :

*Revista Científica Epistemia*, **2021**. Vol. 5. ISSN: 2708-9010. [Consulta: 15 de enero de 2022]. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/EPT/article/view/1838>

**SAFAWI, Mohammad Ibrahim, IWAKI, Ichiro y MIURA, Takashi**. A study on the applicability of vibration in fresh high fluidity concrete [en línea]. Lausanne: *Cement and Concrete Research*, **2005**. pp. 1834-1845. Vol. 35. ISSN: 0008-8846. [Consulta: 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884604004867>

**SÁNCHEZ, José Luis, et al.** Estudio reológico experimental de un hormigón autocompactante reforzado con fibras de acero [en línea]. Madrid : *Anales en Edificación*, **2019**. pp. 80-86. Vol. 5. ISSN: 2444-1309. [Consulta: 17 de diciembre de 2021]. Disponible en: [http://polired.upm.es/index.php/anales\\_de\\_edificacion/article/view/4049](http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/4049)

**SHI, Caijun, et al.** A review on mixture design methods for self-compacting concrete [en línea]. China : *Construction and Building Materials*, **2015**. pp. 387-398. Vol. 84. ISSN: 0950-0618. [Consulta: 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061815003372>

**TAMAYO Y TAMAYO, Mario**. El proceso de la Investigación Científica. 4ta Edición. México : Limusa Noriega Editores, **2003**. 175 pp. ISBN: 9681858727.

**TING, Luo, QIANG, Wang y SHIYU, Zhuang**. Effects of ultra-fine ground granulated blast-furnace slag on initial setting time, fluidity and rheological properties of cement pastes [en línea]. China : *Powder Technology*, **2019**. pp. 54-63. Vol. 345. ISSN: 0032-5910. [Consulta: 20 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0032591018311318>

**VEGA, Gabriela**. Revisión del empleo de fibras de acero en hormigones autocompactantes=Review of the steel fibers use in concrete selft-compacting [en línea]. Madrid : *Anales de Edificación*, **2016**. pp. 41-51. Vol. 2. ISSN: 2444-1309. [Consulta: 20 de diciembre de 2021]. Disponible en: [http://polired.upm.es/index.php/anales\\_de\\_edificacion/article/view/3471](http://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/3471)

**WANG, Xiuling, et al.** Steel fiber reinforced concrete: A review of its material properties and usage in tunnel lining [en línea]. China : *Structures*, **2021**. pp. 1080-1098. Vol. 34. ISSN 2352-0124. [Consulta: 25 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352012421007037>

**WANGLER, Timothy, et al.** Digital Concrete: A Review [en línea]. Suiza : *Cement and Concrete Research*, **2019**. Vol. 123. ISSN: 0008-8846. [Consulta: 30 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0008884619303680>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 67. Matriz de consistencia

TEMA: INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE										
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál es la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar la influencia de las fibras de acero en las propiedades del concreto autocompactante.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El uso de fibras de acero en el concreto autocompactante influye favorablemente en un 10% en sus propiedades.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Fibras de acero</p>	<p>Son aquellas fibras que se introducen en la mezcla de hormigón y se han utilizado con éxito para mejorar las propiedades mecánicas, como la capacidad de carga posterior a la fisuración y el rendimiento de absorción de energía (Frazao, C. et. al, 2015, p. 155)</p>	<p>La incorporación de fibras de acero es útil en el control de fisuras, dotando a al concreto autocompactante de una mayor capacidad de resistencia a la fisuración disminuyendo de esta manera la abertura de las mismas una vez aparezcan (Wang, X., et al., 2021, p. 1082).</p>	<p>Características de la fibra de acero</p>	Longitud de desarrollo.	Milímetros.	<p>Razón</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO:</b> APLICADA <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> EXPERIMENTAL PURO <b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:</b> CUANTITATIVO <b>POBLACIÓN:</b> Moldes de concreto autocompactante <b>MUESTREO:</b> no probabilístico <b>MUESTRA:</b> 81 moldes de concreto autocompactante</p>
							Diámetro.	Milímetros.		
							Relación de esbeltez.			
							Cantidad.	Unidad.		

<p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO 1:</b> ¿De qué manera influyen las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 1:</b> Conocer la influencia de las fibras de acero en las propiedades físicas del concreto autocompactante.</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1:</b> El empleo de las fibras de acero en el concreto autocompactante mejora en un 10% en las propiedades físicas del concreto autocompactante en estado fresco.</p>	<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Propiedades del concreto autocompactante</p>	<p>Propiedades físicas del concreto autocompactante: “aquellas cualidades que se pueden establecer de manera directa a través de la observación o mediciones sencillas, las cuales son propias de cualquier mezcla, además estas características no afectan la estructura del concreto” (Pasquel, 1999, pág. 129).</p>	<p>De las denominadas propiedades de un concreto autocompactante durante su estado fresco o no endurecido, esta investigación ha visto por concerniente evaluar la temperatura, tiempo de fragua y consistencia y/o asentamiento del concreto autocompactante añadiendo fibra de acero como también la de un de un concreto autocompactante patrón.</p>	<p>Propiedades físicas del concreto autocompactante</p>	<p>Temperatura</p>	<p>°C.</p>	<p>Razón</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO:</b> APLICADA <b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</b> EXPERIMENTAL PURO <b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:</b> CUANTITATIVO <b>POBLACIÓN:</b> Moldes de concreto autocompactante <b>MUESTREO:</b> no probabilístico <b>MUESTRA:</b> 81 moldes de concreto autocompactante</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECÍFICO 2:</b> ¿Cómo influyen las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2:</b> Analizar la influencia de las fibras de acero en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECÍFICA 2:</b> La adición de fibras de acero optimiza en un 10% las propiedades del concreto autocompactante en estado endurecido.</p>		<p>Propiedades mecánicas del concreto autocompactante: Se definen como “aquellas se relacionan con el comportamiento del concreto en estado endurecido y que posibilitan la comprensión de las características de resistencia que tiene el concreto, los que dependerán del diseño de mezcla que sea establecido.” (Pasquel, 1999, pág. 140).</p>	<p>En cuanto a las denominadas propiedades de un concreto autocompactante en estado endurecido, esta investigación evaluó la resistencia a esfuerzos de compresión, flexión y tracción del concreto autocompactante reforzado con fibra de acero como también las de un de un concreto autocompactante patrón.</p>		<p>Propiedades mecánicas del concreto autocompactante</p>	<p>Resistencia a la compresión</p>		
<p>Resistencia a la flexión</p>	<p>Mpa o kg/cm<sup>2</sup>.</p>									
<p>Resistencia a la tracción</p>	<p>kPa o kg/cm<sup>2</sup>.</p>									

Fuente: Elaborado por el autor

## ANEXO 2: INSTRUMENTOS

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

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____		
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____		
CANTERA: <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____		
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">TEMPERATURA AMBIENTE: _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">HUMEDAD RELATIVA: _____</td> </tr> </table>		TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____			
HUMEDAD RELATIVA: _____			

### INALTERABILIDAD DEL AGREGADO FINO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 – 2016 SULFATO DE MAGNESIO

FRACCION		1	2	3	4	5	6
PASA	RETIENE	Masa Retenida de la granulométrica original (g)	GRADACION ORIGINAL %	Masa de la Fracción Ensayada 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)							
<b>TOTALES</b>							

### INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANÁLISIS CUANTITATIVO MTC E209 – 2016 SULFATO DE MAGNESIO

RACCION		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>									

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

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

## ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES EN AGREGADO NTP 339.177

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input type="checkbox"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____

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

### AGREGADO FINO

N°	DESCRIPCION	PH	USO DE REACTIVO	NOMBRE DE REACTIVO	VOLUMEN Ag (NO3)
1			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
2			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
3			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
4			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
5			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

## ENSAYO DE CLORUROS SOLUBLES EN AGREGADO NTP 339.177

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input type="checkbox"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____

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

### AGREGADO GRUESO

N°	DESCRIPCION	PH	USO DE REACTIVO	NOMBRE DE REACTIVO	VOLUMEN Ag (NO3)
1			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
2			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
3			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
4			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	
5			SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	BICARBONATO DE SODIO <input type="checkbox"/> ACIDO NITRICO <input type="checkbox"/>	

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

## EQUIVALENTE DE ARENA NTP 339.146

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____
PROGRESIVA: _____	

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

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

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO/GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

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

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACIÓN: _____
TAMAÑO NOMINAL MAXIMO (mm): .....	MÉTODO EMPLEADO: .....
TIEMPO SUMERGIDO (min): .....	CÓD. BALANZA: ..... CÓD. TAMIZ: .....

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

### **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

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

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

**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 RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input type="checkbox"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____
<b>TEMPERATURA AMBIENTE:</b> _____	
<b>HUMEDAD RELATIVA:</b> _____	

**AGREGADO FINO:**

TAMIZ	No 16
M	
R	

**AGREGADO GRUESO:**

TAMIZ	No 4	3/8pulg	¾ pulg	1 ½pulg
M				
R				

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

**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 RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____		
CANTERA: <input type="checkbox"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____		
<table border="1"><tr><td>TEMPERATURA AMBIENTE: _____</td></tr><tr><td>HUMEDAD RELATIVA: _____</td></tr></table>		TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____			
HUMEDAD RELATIVA: _____			

**AGREGADO FINO**

Descripción				
<b>Peso papel filtro Seco</b>				
<b>Peso papel filtro húmedo</b>				
<b>Peso papel filtro carbonizado</b>				

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

**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 RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____		
CANTERA: <input type="checkbox"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____		
<table border="1"><tr><td>TEMPERATURA AMBIENTE: _____</td></tr><tr><td>HUMEDAD RELATIVA: _____</td></tr></table>		TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____			
HUMEDAD RELATIVA: _____			

**AGREGADO GRUESO**

Descripción				
<b>Peso papel filtro Seco</b>				
<b>Peso papel filtro húmedo</b>				
<b>Peso papel filtro carbonizado</b>				

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

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

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: _____
CANTERA: <input style="width: 40px; height: 15px;" type="text"/>	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><b>TEMPERATURA AMBIENTE:</b> _____ <b>HUMEDAD RELATIVA:</b> _____</div>	

<b>No</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PLACA ORGÁNICA No</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO/GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

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

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

**TEMPERATURA AMBIENTE:** \_\_\_\_\_

**HUMEDAD RELATIVA:** \_\_\_\_\_

	1
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	2
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	3
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

	4
MASA TOTAL	
DIAMETRO	
MASA 1° CARA FRACTURADA	
MASA 2° CARAS FRACTURADAS	
MASA NO FRACTURADA	

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

# **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: \_\_\_\_\_

## **GRADACIÓN DE MUESTRAS DE ENSAYO**

<b>MEDIDA DEL TAMIZ (abertura cuadrada)</b>		<b>MASA DE TAMAÑO INDICADO (g)</b>			
		<b>GRADACIÓN</b>			
<b>Que pasa</b>	<b>Retenido sobre</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
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 (1/2 pulg)				
12.5 mm (1/2 pulg)	9.5 mm (3/8 pulg)				
9.5 mm (3/8 pulg)	6.3 mm (1/4 pulg)				
6.3 mm (1/4 pulg)	4.75 mm (No 4)				
4.75 mm (No 4)	2.36 mm (No 8)				
TOTAL					
PESO QUE PASA LA No 12					

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

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

<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> _____ <b>CÓDIGO DE MUESTRA:</b> _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____ HUMEDAD RELATIVA: _____
NOMBRE DE ANALISTA: _____
OBSERVACIÓN: _____

	1 PULG. (25 mm)	¾ PULG. (19 mm)	½ PULG. (12 mm)	3/8 PULG. (9.5 mm)
CHATAS (gr.)				
ALARGADAS (gr.)				
NI CHATAS NI ALARGADAS (gr.)				
MASA TOTAL (gr.)				

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL ANALISTA

**ENSAYO DE TIEMPO DE FRAGUADO DE FRAGUADO DE MEZCLAS POR  
MEDIO DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACION NTP-339.082**

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: _____	NOMBRE DE ANALISTA: _____
CÓD. DE MUESTRA: _____	FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____	HUMEDAD RELATIVA: _____
OBSERVACIÓN: _____	

No.	TIEMPO	FUERZA DE PENETRACIÓN	TEMPERATURA
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

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

Código De Orden De Trabajo: \_\_\_\_\_ Código de muestra: \_\_\_\_\_ Nombre De Analista: \_\_\_\_\_  
 Fecha/hora de realización de ensayo: \_\_\_\_\_ Cód. interno balanza 0.1 g: \_\_\_\_\_ cód. interno balanza 0.5 g \_\_\_\_\_  
 Observación: \_\_\_\_\_ Presentación de muestra (describir como llevo al laboratorio): \_\_\_\_\_  
 Temperatura ambiente: \_\_\_\_\_ Humedad relativa: \_\_\_\_\_

### GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

#### FINO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 1/2 in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 1/2 in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 1/2 in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
3/4 in. (19 mm)	
1/2 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:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

AGREGADO GRUESO	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

### GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

#### GRUESO

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 1/2 in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 1/2 in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 1/2 in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
3/4 in. (19 mm)	
1/2 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	

### GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO

#### GLOBAL

Cód. muestra:	MASA RETENIDA
5 in. (125 mm)	
4 in. (100 mm)	
3 1/2 in. (90 mm)	
3 in. (75 mm)	
2 1/2 in. (63 mm)	
2 in. (50 mm)	
1 1/2 in. (37.5 mm)	
1 in. (25 mm)	
3/4 in. (19 mm)	
1/2 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	

Tamaño máximo nominal mm (in.)	Tamaño de muestra mínima (kg)
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 1/2 in.)	15
50 mm (2 in.)	20
63 mm (2 1/2 in.)	35
75 mm (3 in.)	60
90 mm (3 1/2 in.)	100
100 mm (4 in.)	150
125 mm (5 in.)	300

AGREGADO GLOBAL	
Temperatura ambiente:	
Humedad relativa	
Masa de muestra + Tara (g):	
Masa de Tara(g):	
Masa de muestra:	
Forma de partículas:	
Tamaño máximo:	
Observación:	

\_\_\_\_\_  
 FIRMA JEFE DE LABORATORIO / GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
 FIRMA DE ANALISTA

FUENTE: LABORATORIO CENTAURO INGENIEROS.

Los ensayos acreditados con la norma ISO/IEC 17025:2006 otorgado por INACAL.

El laboratorio esta certificado con el Sistema de Gestión ISO 9001:2015 otorgado por BUREAU VERITAS.

## DISEÑO DE MEZCLA – MODULO FINEZA

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ CODIGO DE MUESTRA: \_\_\_\_\_  
 FECHA DE REALIZACIÓN DEL ENSAYO (Granulometría): \_\_\_\_\_  
 OBSERVACIÓN: \_\_\_\_\_

### GRANULOMETRIA DEL AGREGADO GRUESO O GLOBAL (ASTM C136-06)

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	

HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

TAMIZ	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	

### GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO (ASTM C136-06)

CODIGO DE TARA	
MASA + TARA	
TARA	
MASA	

HUMEDAD RELATIVA	
TEMPERATURA AMBIENTE	
TAMAÑO MAXIMO	
FORMA DE LA PARTICULA	
% MUESTRA ZARANDEADA	

TAMIZ	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	

### CONTENIDO DE HUMEDAD – A. FINO – MTC E 215

TEMPERATURA AMBIENTE: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: ..... FECHA: .....

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

### CONTENIDO DE HUMEDAD – A. GRUESO O GLOBAL -MTC E

**215**

TEMPERATURA AMBIENTE: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: ..... FECHA: .....

CODIGO DE TARA	
MASA DE LA MUESTRA HUMEDA (g)	
MASA DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (g)	
TARA	

### NOMBRE DE ANALISTA DE EJECUCION DE ENSAYO

GRANULOMETRIA DE AGREGADO GRUESO O GLOBAL:  
 .....Firma.....

GRANULOMETRIA DE AGREGADO FINO:  
 .....Firma.....

CONTENIDO DE HUMEDAD:  
 .....Firma.....

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO:  
 .....Firma.....

GRAVEDAD ESPECIFICA:  
 .....Firma.....

PESO ESPECIFICO:  
 .....Firma.....

\_\_\_\_\_  
 FIRMA JEFE DE LABORATORIO

### PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO – A. GRUESO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: .....

DESCRIPCION	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. FINO MTC E-203

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: .....

DESCRIPCION	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 FINO – GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE MTC E 205

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: .....

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	
MASA DE LA ARENA SECA + TARA	
VOLUMEN DE LA FIOLA	

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

TEMPERATURA AMBIENTE: ..... FECHA: .....  
 HUMEDAD RELATIVA: .....

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	
MASA DE LA MUESTRA SECA + TARA	

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE  
ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP339.183

PRÁCTICA NORMALIZADA PARA LA ELABORACIÓN Y CURADO DE  
ESPECÍMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO NTP339.183

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

1.-DATOS PREVIOS AL VACEADO

ASENTAMIENTO DE DISEÑO		pulgadas
TIPO DE ADITIVO (Polvo, Liquido u otros).		
PROPORCION A EMPLEARSE EL ADITIVO.		% o Kg
EDAD A ELABORAR LOS ESPECIMENES		días

TIPO O MEDIDA DE ESPECIMEN A ELABORAR	4 x 8 in (cant: .....)
	6 x 12 in (cant: .....)
	Viga 6 x 6 x 21 in (cant:.....)

2.- PROPORCIONES DE DISEÑO EN PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO:

Cemento		kg/bolsa	Observación:
Agua		l / bolsa	
Agregado Fino Húmedo		kg/bolsa	
Agregado Grueso Húmedo		kg/bolsa	
TOTAL		kg/bolsa	

Ejecución del ensayo:

3.-Masa de la Proporción de Tanda para usada:

Masa de la Bachada		kg
Cemento		kg
Agua Efectiva		l
Agregado Fino Húmedo		kg
Agregado Grueso Húmedo		kg
Aditivo		kg

Total de Agua Empleada	
Asentamiento Obtenido	
Temperatura del Concreto	
Codificación de los Esp.	

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO

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

1.-DATOS PREVIOS AL VACEADO

ASENTAMIENTO DE DISEÑO		pulgadas
TIPO DE ADITIVO (Polvo, Liquido u otros).		
PROPORCION A EMPLEARSE EL ADITIVO.		% o Kg
EDAD A ELABORAR LOS ESPECIMENES		días

TIPO O MEDIDA DE ESPECIMEN A ELABORAR	4 x 8 in (cant:..... )
	6 x 12 in (cant: ..... )
	Viga 6 x 6 x 21 in (cant:..... )

2.- PROPORCIONES DE DISEÑO EN PESO POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO:

Cemento		kg/bolsa	Observación:
Agua		l / bolsa	
Agregado Fino Húmedo		kg/bolsa	
Agregado Grueso Húmedo		kg/bolsa	
TOTAL		kg/bolsa	

Ejecución del ensayo:

3.-Masa de la Proporción de Tanda para usada:

Masa de la Bachada		kg
Cemento		kg
Agua Efectiva		l
Agregado Fino Húmedo		kg
Agregado Grueso Húmedo		kg
Aditivo		kg

Total de Agua Empleada	
Asentamiento Obtenido	
Temperatura del Concreto	
Codificación de los Esp.	

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE JEFE DE LABORATORIO

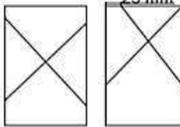
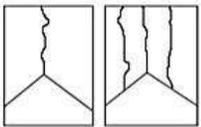
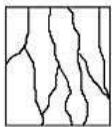
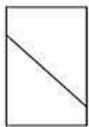
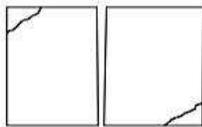
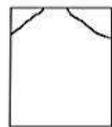
# ENSAYO DE ROTURA DE ESPÉCIMEN CILÍNDRICAS DE CONCRETO

TEMPERATURA AMBIENTE: _____
HUMEDAD RELATIVA: _____

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

FECHA DE ROTURA DE ESPÉCIMEN : \_\_\_\_\_ HORA DE ROTURA DE ESPÉCIMEN: \_\_\_\_\_

N°	DESCRIPCIÓN	No. De Ensayo	F'c	FECHA DE VACEADO	HORA DE VACEADO	PRESENTA INCLINACIÓN: SÍ (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*	CAR_GA MÁX_I_MA (KN)	ESFUERZO (MPa) aproximación 0.1	TIPO DE FALLA	W	W <sub>s</sub>
											h1	h2	h3						
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			

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

\_\_\_\_\_  
FIRMA JEFE DE LABORATORIO/ GERENCIA TÉCNICA

\_\_\_\_\_  
FIRMA DE ANALISTA

\*CT=CORTADO, CP = CEPILLADO, CAP= CAPEADO, AL=ALMOHADILLA, W=PESO SUPERFICILMENTE SECA, W<sub>s</sub>=MASA APARENTE DEL ESPÉCIMEN SUMERGIDO, A = ACEPTA Y R = RECHAZA

# ANEXO 3: RESULTADOS DE LABORATORIO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



### 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° : 981-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 414-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

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

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO GRUESO  
CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

Procedencia y ubicación de la muestra: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

Página 1 de 1

Tipo de muestra: ALTERADA Muestra: M-2 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 4/02/2022  
Condición de la muestra: MUESTRA DE AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA) EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO. FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 5/02/2022  
Tamaño máximo Nóminal: 3/8 in. MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Masa+ Tara (g) :	2713.00
Tara (g) :	257.00
Masa (g) :	2456.00

NO 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	1,598.0	65.1	65.1	34.9
No. 4	4.75	625.0	25.4	90.5	9.5
No. 8	2.36	92.5	3.8	94.3	5.7
No. 16	1.18	22.3	0.9	95.2	4.8
No. 30	0.6	14.6	0.6	95.8	4.2
No. 50	0.3	25.7	1.0	96.8	3.2
No. 100	0.15	38.2	1.6	98.4	1.6
No. 200	0.075	25.7	1.0	99.4	0.6
Fondo		14.0	0.6	100.0	-
<b>TOTAL</b>		<b>2,456.00</b>	<b>100.0</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>6.4</b>

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 20,4 °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 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.

Obs. Hubo un error de digitación en codificación de muestra, se colocó M-1 pero debía decir M-2, por lo cuál se procedió a ser cambiado.

HC-AC-019 REV.05 FECHA: 2021/12/15

FINAL DE PÁGINA

INVERSIONES 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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 365-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

MÉTODO:

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

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 04 DE FEBRERO DEL 2022

CONDICIÓN DE MUESTRA

: MUESTRA DE AGREGADO FINO EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 05 DE FEBRERO DEL 2022

MUESTRA PROPORCIONADA

: PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-018-2022	CANTERA	M-1	CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA	SUPERFICIAL	AGREGADO FINO	0.1%	9.2	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 0,1% .  
 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.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 19,4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 52%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

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 Y/O LABORATORIO  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA, FECHA Y HORA DE MUESTREO.

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.04 FECHA: 2022/02/03  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Félix 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 N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 395-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

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-018-2022  
 CANTERA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
 MUESTRA : M-1

					PERDIDAS (%):	
FRACCIÓN		1	2	3	4	5
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	Peso Retenido después del Ensayo (g)	Perdida Total %	Perdida Corregida %
9.5 mm ( 3/8")	4.75 mm ( N° 4)	27.35	100	94.23	5.77	1.578
4.75 mm ( N° 4)	2.36 mm (N° 8")	25.19	100	95.81	4.19	1.055
2.36 mm (N° 8")	1.18mm (N° 16")	15.21	100	93.41	6.59	1.002
1.18mm (N° 16")	600 um (n° 30")	12.72	100	95.40	4.60	0.585
600 um (N° 30")	300 um (N° 50")	19.54	100	92.21	7.79	1.522
300 um (N° 50")	150 um (N° 100)	0.00	-	-	-	-
150 um (N° 100)		0.00	-	-	-	-
<b>TOTALES</b>		<b>100</b>				<b>5.743</b>

HC-AC-011 REV.03 FECHA: 2022/02/12

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)

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.L.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**

**EXPEDIENTE N°** : 363-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**OBRA** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**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-018-2022  
**MUESTRA** : M-1 (AGREGADO FINO)  
**UBICACIÓN** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**EQUIVALENTE DE ARENA** : **84 %**

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

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2022-02-04  
 Temperatura Ambiente : 16,9 °C  
 Humedad relativa : 58%

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. 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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 371-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

NTP 339.132: 1999 (Revisada el 2019): MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (75 µm)

Página 1 de 1

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE MUESTRA : M-1  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
 CONDICIÓN DE MUESTRA : MUESTRA DE AGREGADO FINO EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 08 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 08 DE FEBRERO DEL 2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

MÉTODO EMPLEADO	A
MUESTRA SUMERGIDA	NO
TIEMPO SUMERGIDO (min)	-

$$P = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100$$

M0= 1649.42 g  
 M1= 1532.56 g  
 7.1%

P Es el porcentaje de material más fino que el tamiz N°200 (75 µm).  
 M<sub>0</sub> Es la masa de la muestra original seca al horno. g. y  
 M<sub>1</sub> Es la masa de la muestra seca al horno después del lavado y del tamizado en seco. g.

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,0  
 HUMEDAD RELATIVA : 47%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO Y/O LABORATORIO  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

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.03 FECHA: 2021/12/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS 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 : 367-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
MUESTRA : M-1, N° 16  
FECHA DE ENSAYO : 05 DE FEBRERO DEL 2022

RESULTADO: 4.0

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 17,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 52%

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 N°** : 356-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**

**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022  
**MUESTRA** : M-1  
**UBICACIÓN** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**CONTENIDO : 97 ppm**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2022-02-05  
Temperatura Ambiente : 17,6 °C  
Humedad relativa : 60 %

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.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
**Ing. Victor Peña Duenas**  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 70489

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

### 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

EXPEDIENTE N° : 362-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

#### INFORME DE ENSAYO (PÁG. 01 DE 01)

#### IMPUREZAS ORGÁNICAS - MTC E 213:2016

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
MUESTRA : M-1  
UBICACIÓN : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

COLOR GARDNER ESTÁNDAR N°	PLACA ORGÁNICA N°
5	1
8	2
11	3 (estándar)
13	4
16	5

RESULTADO EN LA PLACA ORGÁNICA N° : 1

HC-AC-031 REV.02 FECHA: 2021/09/11

#### CONDICIONES AMBIENTALES

Fecha de ensayo : 2022-01-07  
Temperatura Ambiente : 21,5 °C  
Humedad relativa : 64%

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 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 F. de la Huenas  
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 ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

**EXPEDIENTE N°** : 360-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE MUESTREO** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

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

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022  
**CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA** : M-1  
**UBICACIÓN DE LA MUESTRA** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
**MUESTRA** : MUESTRA DE AGREGADO FINO EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 05 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO** : 08 DE FEBRERO DEL 2022

**CONTENIDO : 22 mg/kg**

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 75%  
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 S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Huéñas  
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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS  
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 412-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozebite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017:2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

Página 1 de 1

TIPO DE AGREGADO: AGREGADO GRUESO

CODIFICACIÓN DE MUESTRA: M-2

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

CONDICIÓN DE MUESTRA: MUESTRA DE AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA) EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 8/02/2022

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 8/02/2022

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

I. PESO UNITARIO SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	24.280	23.873	24.005
PESO DE RECIPIENTE (kg)	4.49	4.49	4.49
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	19.787	19.380	19.512
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	72	72	72
PESO APARENTE SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	1418	1388	1398
PESO UNITARIO PROMEDIO	1401		

II. PESO APARENTE COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	25.915	25.810	25.716
PESO DE RECIPIENTE (kg)	4.493	4.493	4.493
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	21.422	21.317	21.223
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	72	72	72
PESO APARENTE COMPACTADO (kg/m <sup>3</sup> )	1535	1527	1520
PESO UNITARIO PROMEDIO	1527		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1401	(kg/m <sup>3</sup> )
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1527	(kg/m <sup>3</sup> )

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 51%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

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 Y/O LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

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.04 FECHA: 2021/12/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

DIRECCIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

JEFES DE LABORATORIO

Ing. Victor Pasa 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° : 411-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

PÁG. 1 DE 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA Muestra: M-1

DESCRIPCION	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	151.57
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	651.57
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+PESO DEL AGUA	957.74
PESO DEL AGUA	306.17
PESO DE LA ARENA SECA	490.16
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	2.01%

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO Norma: MTC E 206  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA Muestra: M-2

DESCRIPCION	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	7249.5
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	5643
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1113
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	4530
PESO DE LA MUESTRA SECA	7185.5
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.64
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.67
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.89%

PROMEDIO DE PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

ENSAYO	M-2	M-2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.64	2.64	2.64
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.67	2.67	2.67
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.71	2.71	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.89%	0.89%	0.89%

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 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-033 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Fuentes  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 76495



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° : 982-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 415-2021-AC  
PETICIONARIO : BACH, NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

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

TIPO DE AGREGADO : AGREGADO FINO

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

Procedencia de la muestra: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

Tipo de muestra: ALTERADA

Muestra: M-1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 4/02/2022

Página 1 de 1

Condición de la muestra: MUESTRA DE AGREGADO FINO EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 5/02/2022

Tamaño máximo Nóminal:

3/8 in.

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

Masa+ Tara (g) :	5562.2
Tara (g) :	190
Masa (g) :	5372.20

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	24.4	0.5	0.5	99.5
3/8 in.	9.5	119.3	2.2	2.7	97.3
No. 4	4.75	876.3	16.3	19.0	81.0
No. 8	2.36	640.2	11.9	30.9	69.1
No. 16	1.18	449.5	8.4	39.3	60.7
No. 30	0.6	773.6	14.4	53.7	46.3
No. 50	0.3	1,857.8	34.6	88.3	11.7
No. 100	0.15	467.2	8.7	96.9	3.1
No. 200	0.075	118.6	2.2	99.2	0.8
Fondo		45.3	0.8	100.0	-
<b>TOTAL</b>		<b>5,372.20</b>	<b>100.0</b>	<b>MÓDULO</b>	<b>3.3</b>

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 46%  
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.

Obs. Hubo un error de digitación en codificación de muestra, se colocó M-2 pero debía decir M-1, por lo cuál se procedió a ser cambiado.

HC-AC-019 REV.05 FECHA: 2021/12/15

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70469

FINAL DE PÁGINA

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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 364-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

MÉTODO:

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

Página 1 de 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 04 DE FEBRERO DEL 2022

CONDICIÓN DE MUESTRA

: MUESTRA DE AGREGADO GRUESO (PIEDRA CHANCADA) EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 05 DE FEBRERO DEL 2022

MUESTRA PROPORCIONADA

: PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	CODIFICACIÓN DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	PRECISIÓN	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-018-2022	CANTERA	M-2	CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA	SUPERFICIAL	AGREGADO GRUESO	0.1%	0.4	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 0,1% .  
 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.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 20,4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 45%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

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 Y/O LABORATORIO

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA, FECHA Y HORA DE MUESTREO.

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.04 FECHA: 2022/02/03

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página

INGENIEROS 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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS  
INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 396-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncainozombite@gmail.com  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

CÓDIGO : NTP 400.016:2011  
 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-018-2022  
 CANTERA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUIJA  
 MUESTRA : M-2

FRACCIÓN						PERDIDAS (%)		1.508
PASA	RETIENE	GRADACION ORIGINAL %	Peso de la Fracción Ensayada (g)	N° de Partícula	Peso Retenido despues 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")	0.00	-	145	-	-	-	
19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	0.00	-	172	-	-	-	
12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	77.56	1002	677	982.80	1.906	1.479	-
9.5 mm (3/8")	4.75 mm (N° 4)	22.44	301	715	300.30	0.133	0.030	
<b>TOTALES</b>		<b>100</b>	<b>1303</b>		<b>1283.10</b>		<b>1.508</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	-	-	-	-	-
	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 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)

HC-AC-012 REV.03 FECHA: 2022/02/12  
 INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 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 ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS  
CONCRETO Y ASFALTO INFORME**

**EXPEDIENTE** : 358-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**OBRA** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**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-018-2022  
**MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**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 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
3/4 "	1/2 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
1/2 "	3/8 "	202	197	97.62%	100.00%	97.62%
<b>TOTAL</b>		<b>202</b>			<b>100%</b>	<b>97.62%</b>

**PORCENTAJE DE UNA O MAS CARAS FRACTURADAS** : 97.62%

**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 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
3/4 "	1/2 "	0	0	0.00%	0.00%	0.00%
1/2 "	3/8 "	202	192	95.14%	100.00%	95.14%
<b>TOTAL</b>		<b>202</b>			<b>100%</b>	<b>95.14%</b>

**PORCENTAJE DE DOS O MAS CARAS FRACTURADAS** : 95.14%

- 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

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

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 368-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**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-018-2022 CÓDIGO DE MUESTRA: M-2  
 CANTERA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES**

Gradación	B
No. de esferas	11
No. de revoluciones	500
Peso de muestra inicial (g)	5003
Peso que pasa tamiz N° 12 (g)	1030
DESGASTE %	20.59

**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 : 2022-02-04  
 Temperatura Ambiente : 16,7 °C  
 Humedad relativa : 54 %

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. Víctor Peña  
 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 : 366-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 10 DE FEBRERO DEL 2022

ARCILLA EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES (FRIABLES) EN AGREGADOS MTC E212:2016

CODIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
DATOS DE LA MUESTRA : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
MUESTRA : M-2, 3/8"  
FECHA DE ENSAYO : 05 DE FEBRERO DEL 2022

RESULTADO: 0.2

$$P = [(M - R) / M] \times 100$$

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA : 17,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 52%

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

INGENIEROS 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**

**EXPEDIENTE N°** : 357-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS**

**NTP 339.178:2002 REV. 2015**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022  
**MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**CONTENIDO : 70 ppm**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

Fecha de ensayo : 2022-02-05  
Temperatura Ambiente : 17,6 °C  
Humedad relativa : 60 %

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.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 76489

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** : 361-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

**DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS CHATAS, ALARGADAS, O PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS**

**MTC E 223:2016**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022  
**CANTERA** : M-2  
**UBICACIÓN** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

**MUESTRA** : **M-2 - MUESTRA DE 3/8"**

<b>PESO DE LA MUESTRA - CHATAS</b>	:	1001.3	g
<b>PESO DE LA MUESTRA - ALARGADAS</b>	:	1001.3	g
<b>PESO QUE PASA POR EL EQUILBRADOR CHATAS</b>	:	6.10	g
<b>PESO QUE PASA POR EL CALIBRADOR ALARGADAS</b>	:	45.70	g

<b>PORCENTAJE DE PARTICULAS CHATAS:</b>	0.61%
---	-------

<b>PORCENTAJE DE PARTICULAS ALARGADAS:</b>	4.56%
--	-------

HC-AC-003 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES**

FECHA DE ENSAYO : 2022-02-07  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 14,9 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 60%  
 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.

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°** : 359-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DE PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE MUESTREO** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 10 DE FEBRERO DEL 2022

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

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

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022  
**CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA** : M-2  
**UBICACIÓN DE LA MUESTRA** : CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA  
**MUESTRA** : MUESTRA DE AGREGADO GRUESO( PIEDRA CHANCADA) EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYO** : 05 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE CULMINACION DE ENSAYO** : 08 DE FEBRERO DEL 2022

**CONTENIDO : 34 mg/kg**

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
TEMPERATURA AMBIENTE : 17,4 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 75%  
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.  
**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 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO INGENIEROS  
INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 413-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

NTP 400.017:2020 : Método de Ensayo para determinar la Masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados.

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

Página 1 de 1

TIPO DE AGREGADO: AGREGADO FINO

CODIFICACIÓN DE MUESTRA: M-1

PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA

CONDICIÓN DE MUESTRA: MUESTRA DE AGREGADO FINO EN 8 COSTALES DE COLOR BLANCO, CON UN PESO DE 50 kg CADA UNO.

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 8/02/2022

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 8/02/2022

MUESTRA PROPORCIONADA: PETICIONARIO

I. PESO UNITARIO SUELTO - MÉTODO C

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (kg)	5.864	6.146	6.290
PESO DE RECIPIENTE (kg)	1.63	1.63	1.63
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (kg)	4.234	4.516	4.66
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
<b>PESO APARENTE SUELTO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1495</b>	<b>1594</b>	<b>1645</b>
PESO UNITARIO PROMEDIO	1578		

II. PESO APARENTE COMPACTADO - MÉTODO A

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA+ RECIPIENTE (kg)	6.283	6.385	6.503
PESO DE RECIPIENTE (kg)	1.63	1.63	1.63
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (kg)	4.653	4.755	4.873
FACTOR DE CALIBRACIÓN DEL RECIPIENTE	353	353	353
<b>PESO APARENTE COMPACTADO (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>1642</b>	<b>1678</b>	<b>1720</b>
PESO UNITARIO PROMEDIO	1680		

RESULTADOS FINALES	CANTIDAD	UNIDAD
PESO UNITARIO SUELTO SECO	1578	(kg/m <sup>3</sup> )
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO	1680	(kg/m <sup>3</sup> )

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 51%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3948 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 2)

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 Y/O LABORATORIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.

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.04 FECHA: 2021/12/11

INFORME AUTORIZADO POR JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Poma 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° : 411-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE MUESTREO : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE FEBRERO DEL 2022

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

PÁG. 2 DE 2

A. GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

Tipo de agregado: AGREGADO FINO Norma: MTC E 205  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA Muestra: M-1

DESCRIPCION	CANTIDAD
PESO DE LA FIOLA	151.6
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA	666
PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA + PESO DE LA FIOLA+PESO DEL AGUA	957.72
PESO DEL AGUA	291.72
PESO DE LA ARENA SECA	490.15
VOLUMEN DE LA FIOLA	500.00
PESO ESPECIFICO DE LA MASA	2.35
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.40
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.47
PORCENTAJE DE ABSORCION	2.01%

PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO

Tipo de agregado: AGREGADO GRUESO Norma: MTC E 206  
 PROCEDENCIA Y UBICACIÓN: CANTERA: "HUANCAS" UBICADO EN JAUJA Muestra: M-2

DESCRIPCION	CANTIDAD
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA	7249.6
PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA DENTRO DEL AGUA + CANASTILLA	5643.2
PESO DE LA CANASTILLA DENTRO DEL AGUA	1113.1
PESO DE LA MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA	4530.1
PESO DE LA MUESTRA SECA	7185.6
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.64
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.67
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.71
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.89%

PROMEDIO DE GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

ENSAYO	M-1	M-1	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.53	2.35	2.44
PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECO	2.58	2.40	2.49
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.66	2.47	2.57
PORCENTAJE DE ABSORCION	2.01%	2.01%	2.01%

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 17,0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 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-033 REV.02 FECHA: 2021/09/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor F. Llanas  
 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° : 450-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 416-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE FEBRERO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO - MÓDULO DE FINEZA

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

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		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1577,86	1401,29
PESO UNITARIO COMPACTADO	1680,35	1527,46
PESO ESPECÍFICO SECO	2,44	2,64
MÓDULO DE FINEZA	3,28	6,36
TMN	3/8 in.	3/8 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2,01%	0,89%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,29%	0,69%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 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
280	f'c + 8,5 MPa	365

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr	365
------	-----

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

4. SELECCIÓN DEL TMN	
TMN	3/8 in.
6. CONTENIDO DE AGUA	
Asentamiento	8" - 10"
TMN	3/8 in.
Volumen unitario de Agua	230
8. RELACION AGUA / CEMENTO	
Resistencia promedio	365
R A/C	0,38

5. ASENTAMIENTO	
De acuerdo a Tabla 01	8" a 10"
7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL	
TMN	3/8 in.
Contenido de aire atrapado	3,0%
9. CONTENIDO DE CEMENTO	

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

INGENIEROS 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° : 450-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 416-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE FEBRERO DEL 2022

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0,19255 m3
AGUA	0,2300 m3
AIRE	0,0300 m3
<b>TOTAL</b>	<b>0,45255 m3</b>

Factor cemento	601
Factor cemento en bolsas	14,14
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA  
 \* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
VOLUMEN AGREGADO	0,547 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

Factor cemento en sacos	14,14
TMN	3/8 in.
Módulo de fineza	4,56

m	4,56
mg	6,36
mf	3,28
rf	58,47%

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS	
AGREGADO FINO	0,320 m3
AGREGADO GRUESO	0,227 m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS	
AGREGADO FINO	781 kg/m3
AGREGADO GRUESO	601 kg/m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO	600,75 Kg/m3
AGUA	230,00 Lt/m3
AGREGADO FINO	781,38 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	600,72 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD	
AGREGADO FINO HUMEDO	807,01 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	604,89 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO	
AGREGADO FINO	3,28%
AGREGADO GRUESO	-0,20%

APORTE DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	25,63
AGREGADO GRUESO	-1,18

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	24,45
AGUA EFECTIVA	205,55

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL	
CEMENTO	600,75 kg/m3
AGUA EFECTIVA	205,55 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	807,01 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	599,54 kg/m3
<b>CONCRETO</b>	<b>2212,85</b>

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° : 450-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 416-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE FEBRERO DEL 2022

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	60,075
AGUA EFECTIVA	20,555
AGREGADO FINO HUMEDO	80,701
AGREGADO GRUESO HUMEDO	59,954
CONCRETO	221,285

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	600,75	
AGUA	205,55	
AGREGADO FINO	807,01	
AGREGADO GRUESO	599,54	
PESO ESPECIFICO	2212,85	
R A/C		0,34

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	14,54	14,54 kg/saco
AGREGADO FINO	1,34	57,09 kg/saco
AGREGADO GRUESO	1,00	42,41 kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1577,86	1401,29
AGREGADO FINO	44,70 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	39,70 Kg/pie3	

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
601	781	601	230
601	601	601	14,1
1,00	1,30	1,00	16,27

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
601	807	600	206
601	601	601	14,1
1,00	1,34	1,00	14,54

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,38  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,34

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 17469

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° : 450-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 416-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE FEBRERO DEL 2022

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	57,1	42,4	14,5
42,5	44,7	39,7	1,0
1,00	1,28	1,07	14,54

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	14,54 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	57,09 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	42,41 Kg/bolsa

INGENIEROS 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° : 1063-A-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1063-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO 280 KG/CM<sup>2</sup> (III) - MÓDULO DE FINEZA - CORREGIDO POR CEMENTO, ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE Y AGUA

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO

TIPO : I  
PROCEDECIA : CEMENTO ANDINO  
PESO ESPECIFICO : 3,12

AGUA

TIPO : AGUA POTABLE  
PESO ESPECIFICO : 1 000 kg/m<sup>3</sup>

AGREGADOS

	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	1577,86	1401,29
PESO UNITARIO COMPACTADO	1680,35	1527,46
PESO ESPECÍFICO SECO	2,44	2,64
MÓDULO DE FINEZA	3,28	6,36
TMN	3/8 in.	3/8 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2,01%	0,89%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5,29%	0,69%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 Kg/cm<sup>2</sup>  
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/cm <sup>2</sup> )	f'cr	f'cr	f'cr
280	f'c + 8,5 MPa	365	De acuerdo a lo especificado por el peticionario	365

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

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/8 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 8" a 10"  
TMN : 3/8 in.

Volumen unitario de Agua : 230

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 365  
R/A/C : 0,38

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 8" a 10"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/8 in.

Contenido de aire atrapado : 3,0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{Fact.cemento} = \frac{\text{Vol.Unid.Agua}}{d/c}$$

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIF. 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° : 1063-A-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1063-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0,08526 m3
AGUA	0,2300 m3
AIRE	0,0300 m3
<b>TOTAL</b>	<b>0,34526 m3</b>

Factor cemento	266
Factor cemento en bolsas	6,26
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA  
\* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

VOLUMEN AGREGADO	0,655 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

Factor cemento en sacos 6,26  
TMN 3/8 in.

m	3,97
mg	6,36
mf	3,28
rf	77,59%

Módulo de fineza 3,97  
14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS  
AGREGADO FINO 0,508 m3  
AGREGADO GRUESO 0,147 m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS  
AGREGADO FINO 1240 kg/m3  
AGREGADO GRUESO 388 kg/m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO  
CEMENTO 266,00 Kg/m3  
AGUA 230,00 Lt/m3  
AGREGADO FINO 1240,04 Kg/m3  
AGREGADO GRUESO 387,76 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD  
AGREGADO FINO HUMEDO 1280,72 Kg/m3  
AGREGADO GRUESO HUMEDO 390,45 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO  
AGREGADO FINO 3,28%  
AGREGADO GRUESO -0,20%

APORTE DE HUMEDAD  
AGREGADO FINO 40,68  
AGREGADO GRUESO -0,76

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	39,92
AGUA EFECTIVA	190,08

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL  
CEMENTO 266,00 kg/m3  
AGUA EFECTIVA 190,08 lt  
AGREGADO FINO HUMEDO 1280,72 kg/m3  
AGREGADO GRUESO HUMEDO 387,00 kg/m3  
**CONCRETO 2123,79**

UNIVERSIDAD GENERAL 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° : 1063-A-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1063-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	26,600
AGUA EFECTIVA	19,008
AGREGADO FINO HUMEDO	128,072
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38,700
CONCRETO	<u>212,379</u>

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	266,00	
AGUA	190,08	
AGREGADO FINO	1280,72	
AGREGADO GRUESO	387,00	
PESO ESPECIFICO	<u>2123,79</u>	
R A/C		0,71

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5	kg/saco
AGUA	30,37	30,37	kg/saco
AGREGADO FINO	4,81	204,63	kg/saco
AGREGADO GRUESO	1,45	61,83	kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1577,86	1401,29
AGREGADO FINO	44,70	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	39,70	Kg/pie3

19. PROPORCION EN PESO

MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>266</u>	<u>1240</u>	<u>388</u>	<u>230</u>
266	266	266	6,3
1,00	4,66	1,46	36,75

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>266</u>	<u>1281</u>	<u>387</u>	<u>190</u>
266	266	266	6,3
1,00	4,81	1,45	30,37

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0,86  
\* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0,71

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
  
Ing. Victor Pena 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° : 1063-A-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1063-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42,5	204,6	61,8	30,4
42,5	44,7	39,7	1,0
1,00	4,58	1,56	30,37

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	30,37 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	204,63 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61,83 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO

CEMENTO	266,00 kg/m <sup>3</sup>
AGUA EFECTIVA	164,09 lt/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO HUMEDO	1280,72 kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO HUMEDO	387,00 kg/m <sup>3</sup>
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4,90 lt/m <sup>3</sup>
CONCRETO	2102,70

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0,1
CEMENTO	26,600
AGUA EFECTIVA	16,409
AGREGADO FINO HUMEDO	128,072
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38,700
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0,490
CONCRETO	209,780

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	266,00
AGUA	164,09
AGREGADO FINO	1280,72
AGREGADO GRUESO	387,00
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4,90
PESO ESPECIFICO	2102,70
R A/C	0,62

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, 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° : 1063-A-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1063-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 29 DE MARZO DEL 2022

3. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42,5 kg/saco
AGUA	26,22	26,22 kg/saco
AGREGADO FINO	4,81	204,63 kg/saco
AGREGADO GRUESO	1,45	61,83 kg/saco
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0,018	0,78 kg/saco
	<b>FINO</b>	<b>GRUESO</b>
PESO UNITARIO SUELTO	1577,86	1401,29

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42,50 Kg/pie3
AGUA	26,22 Lt/pie3
AGREGADO FINO	44,70 Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	39,70 Kg/pie3
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0,78 Lt/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0	0
266	1281	387	164	4,90	0,00	0,00
266	266	266	6,30	6,30	11	11
1,00	4,81	1,45	26,05	0,78	0,00	0,00

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0,64  
\* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0,62

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0	0
42,5	204,6	61,8	26,2	0,78	0,00	0,00
42,5	44,7	39,7	1,0	1	1	1
1,00	4,58	1,56	26,22	0,78	0,00	0,00

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42,50 Kg/bolsa
AGUA	26,05 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	204,63 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61,83 Kg/bolsa
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0,78 Lt/bolsa

HC-AC-047 REV.00 FECHA: 2022/01/11

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° : 1648-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO 280 KG/CM<sup>2</sup> (III) - MÓDULO DE FINEZA - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE - CORREGIDO POR ADITIVO  
ADITIVOS USADOS: 1.5% (FIBRAS DE ACERO)

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CEMENTO	
TIPO	I
PROCEDENCIA	CEMENTO ANDINO
PESO ESPECÍFICO	3.12
AGUA	
TIPO	AGUA POTABLE
PESO ESPECÍFICO	1 000 kg/m <sup>3</sup>

AGREGADOS		
	FINO	GRUESO
PERFIL		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	1577.86	1401.29
PESO UNITARIO COMPACTADO	1680.35	1527.46
PESO ESPECÍFICO SECO	2.44	2.64
MÓDULO DE FINEZA	3.28	6.36
TMN	3/8 in.	3/8 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.01%	0.89%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.29%	0.69%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	280 Kg/cm <sup>2</sup>
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/cm <sup>2</sup> )	f'cr		f'cr	
280	f'c + 8,5 MPa	365	De acuerdo a lo especificado por el peticionario	f'cr	365

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

4. SELECCIÓN DEL TMN	
TMN	3/8 in.

6. CONTENIDO DE AGUA	
Asentamiento	8" a 10"
TMN	3/8 in.

Volumen unitario de Agua	230
--------------------------	-----

8. RELACION AGUA / CEMENTO	
Resistencia promedio	365
R A/C	0.38

5. ASENTAMIENTO	
De acuerdo a Tabla 01	8" a 10"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL	
TMN	3/8 in.
Contenido de aire atrapado	3.0%

9. CONTENIDO DE CEMENTO	
-------------------------	--

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

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Victor Peña Duenas  
INGENIERO CIVIL  
CIR. 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° : 1648-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.08526 m3
AGUA	0.2300 m3
AIRE	0.0300 m3
<b>TOTAL</b>	<b>0.34526 m3</b>

Factor cemento	266
Factor cemento en bolsas	6.26
11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL	

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA  
 \* Tabla 04 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

AGREGADO	1 - Vol. Abs. Past.
VOLUMEN AGREGADO	0.655 m3
13. CALCULO DE PORCENTAJE DE AGREG. FINO	

Factor cemento en sacos	6.26
TMN	3/8 in.
Módulo de fineza	3.97

m	3.97
mg	6.36
mf	3.28
rf	77.59%

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS	
AGREGADO FINO	0.508 m3
AGREGADO GRUESO	0.147 m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS	
AGREGADO FINO	1240 kg/m3
AGREGADO GRUESO	388 kg/m3

16. DISEÑO EN ESTADO SECO	
CEMENTO	266.00 Kg/m3
AGUA	230.00 Lt/m3
AGREGADO FINO	1240.04 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	387.76 Kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD	
AGREGADO FINO HUMEDO	1280.72 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	390.45 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO	
AGREGADO FINO	3.28%
AGREGADO GRUESO	-0.20%

APORTE DE HUMEDAD	
AGREGADO FINO	40.68
AGREGADO GRUESO	-0.76
APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	39.92
AGUA EFECTIVA	190.08

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL	
CEMENTO	266.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	190.08 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	1280.72 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	387.00 kg/m3
<b>CONCRETO</b>	<b>2123.79</b>

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° : 1648-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

**DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO**

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	26.600
AGUA EFECTIVA	19.008
AGREGADO FINO HUMEDO	128.072
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38.700
CONCRETO	<u>212.379</u>

**VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO**

CEMENTO	266.00
AGUA	190.08
AGREGADO FINO	1280.72
AGREGADO GRUESO	387.00
PESO ESPECIFICO	<u>2123.79</u>
R A/C	0.71

**PROPORCION EN VOLUMEN**

CEMENTO	1	42.5 kg/saco
AGUA	30.37	30.37 kg/saco
AGREGADO FINO	4.81	204.63 kg/saco
AGREGADO GRUESO	1.45	61.83 kg/saco

	<b>FINO</b>	<b>GRUESO</b>
PESO UNITARIO SUELTO	1577.86	1401.29
AGREGADO FINO	44.70 Kg/pie3	
AGREGADO GRUESO	39.70 Kg/pie3	

**19. PROPORCION EN PESO**

**MATERIALES SIN CORREGIR**

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>266</u>	<u>1240</u>	<u>388</u>	<u>230</u>
266	266	266	6.3
<b>1.00</b>	<b>4.66</b>	<b>1.46</b>	<b>36.75</b>

**MATERIALES CORREGIDOS**

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
<u>266</u>	<u>1281</u>	<u>387</u>	<u>190</u>
266	266	266	6.3
<b>1.00</b>	<b>4.81</b>	<b>1.45</b>	<b>30.37</b>

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.86  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.71

  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 78489

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° : 1648-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

20. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42.5	204.6	61.8	30.4
42.5	44.7	39.7	1.0
1.00	4.58	1.56	30.37

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	30.37 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	204.63 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61.83 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO - 1.5% (FIBRAS DE ACERO)

CEMENTO	266.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	190.08 lt/m3
AGREGADO FINO HUMEDO	1276.72 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	387.00 kg/m3
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4.90 lt/m3
FIBRAS DE ACERO	4.00 kg/m3
CONCRETO	2128.69

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	26.600
AGUA EFECTIVA	19.008
AGREGADO FINO HUMEDO	127.672
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38.700
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.490
FIBRAS DE ACERO	0.400
CONCRETO	211.979

2.VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	266.00	
AGUA	190.08	
AGREGADO FINO	1276.72	
AGREGADO GRUESO	387.00	
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4.90	
FIBRAS DE ACERO	4.00	
PESO ESPECIFICO	2128.69	
R A/C		0.71

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° : 1648-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

3. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5	kg/saco
AGUA	30.37	30.37	kg/saco
AGREGADO FINO	4.80	203.99	kg/saco
AGREGADO GRUESO	1.45	61.83	kg/saco
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.018	0.78	kg/saco
FIBRAS DE ACERO	0.015	0.64	kg/saco
	FINO	GRUESO	
PESO UNITARIO SUELTO	1577.86	1401.29	

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42.50	Kg/pie3
AGUA	30.37	Lt/pie3
AGREGADO FINO	44.70	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	39.70	Kg/pie3
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.78	Lt/pie3
FIBRAS DE ACERO	0.64	Kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	FIBRAS DE ACERO
266	1277	387	190	4.90	4.00
266	266	266	6.30	6.30	11
1.00	4.80	1.45	30.17	0.78	0.36

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.64  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.71

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	FIBRAS DE ACERO
42.5	204.0	61.8	30.4	0.78	0.64
42.5	44.7	39.7	1.0	1	1
1.00	4.56	1.56	30.37	0.78	0.64

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50	Kg/bolsa
AGUA	30.17	Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	203.99	Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61.83	Kg/bolsa
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.78	Lt/bolsa
FIBRAS DE ACERO	0.64	Kg/bolsa

HC-AC-047 REV.00 FECHA: 2022/01/11

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° : 1649-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA PRÁCTICO 280 KG/CM2 (III) - MÓDULO DE FINEZA - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE - CORREGIDO POR ADITIVO  
 ADITIVOS USADOS: 0.75% (FIBRAS DE ACERO)

CÓDIGO DE TRABAJO: P-018-2022

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		ANGULAR
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1577.86	1401.29
PESO UNITARIO COMPACTADO	1680.35	1527.46
PESO ESPECÍFICO SECO	2.44	2.64
MÓDULO DE FINEZA	3.28	6.36
TMN	3/8 in.	3/8 in.
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2.01%	0.89%
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.29%	0.69%

2. CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A COMPRESIÓN : 280 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
280	f'c + 8,5 MPa	365

De acuerdo a lo especificado por el peticionario

f'cr	365
------	-----

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

4. SELECCIÓN DEL TMN

TMN : 3/8 in.

6. CONTENIDO DE AGUA

Asentamiento : 8" a 10"  
 TMN : 3/8 in.

Volumen unitario de Agua : 230

8. RELACION AGUA / CEMENTO

Resistencia promedio : 365  
 R A/C : 0.38

5. ASENTAMIENTO

De acuerdo a Tabla 01 : 8" a 10"

7. CONTENIDO DE AIRE TOTAL

TMN : 3/8 in.  
 Contenido de aire atrapado : 3.0%

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. 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° : 1649-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

10. CALCULO DEL VOLUMEN ABSOLUTO DE LA PASTA	
CEMENTO	0.08526 m3
AGUA	0.2300 m3
AIRE	0.0300 m3
<b>TOTAL</b>	<b>0.34526 m3</b>

Factor cemento	266
Factor cemento en bolsas	6.26

12. CALCULO DE MÓDULO DE FINEZA  
\* Tabla O4 - Módulo de fineza de la combinación de agregados

Factor cemento en sacos	6.26
TMN	3/8 in.
Módulo de fineza	3.97

11. VOLUMEN DEL AGREGADO TOTAL

AGREGADO 1 - Vol. Abs. Past.

VOLUMEN AGREGADO	0.655 m3
------------------	----------

14. CALCULO DE VOLUMEN DE AGREGADOS

AGREGADO FINO	0.508 m3
AGREGADO GRUESO	0.147 m3

m	3.97
mg	6.36
mf	3.28
rf	77.59%

16. DISEÑO EN ESTADO SECO

CEMENTO	266.00 Kg/m3
AGUA	230.00 Lt/m3
AGREGADO FINO	1240.04 Kg/m3
AGREGADO GRUESO	387.76 Kg/m3

15. CALCULO DE PESOS DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO	1240 kg/m3
AGREGADO GRUESO	388 kg/m3

17. CORRECCION DE DISEÑO POR HUMEDAD

AGREGADO FINO HUMEDO	1280.72 Kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	390.45 Kg/m3

HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	3.28%
AGREGADO GRUESO	-0.20%

APORTE DE HUMEDAD

AGREGADO FINO	40.68
AGREGADO GRUESO	-0.76

APORTE DE HUMEDAD DEL AGREGADO	39.92
AGUA EFECTIVA	190.08

18. DISEÑO DE MEZCLA FINAL

CEMENTO	266.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	190.08 lt
AGREGADO FINO HUMEDO	1280.72 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	387.00 kg/m3
<b>CONCRETO</b>	<b>2123.79</b>

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° : 1649-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	26.600
AGUA EFECTIVA	19.008
AGREGADO FINO HUMEDO	128.072
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38.700
CONCRETO	212.379

VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	266.00	
AGUA	190.08	
AGREGADO FINO	1280.72	
AGREGADO GRUESO	387.00	
PESO ESPECIFICO	2123.79	
R A/C		0.71

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5	kg/saco
AGUA	30.37	30.37	kg/saco
AGREGADO FINO	4.81	204.63	kg/saco
AGREGADO GRUESO	1.45	61.83	kg/saco

	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1577.86	1401.29
AGREGADO FINO	44.70	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	39.70	Kg/pie3

19. PROPORCION EN PESO  
MATERIALES SIN CORREGIR

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
266	1240	388	230
266	266	266	6.3
1.00	4.66	1.46	36.75

MATERIALES CORREGIDOS

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
266	1281	387	190
266	266	266	6.3
1.00	4.81	1.45	30.37

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO 0.86  
\* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) 0.71

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° : 1649-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

20. PROPORCIÓN EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA
42.5	204.6	61.8	30.4
42.5	44.7	39.7	1.0
1.00	4.58	1.56	30.37

21. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50 Kg/bolsa
AGUA	30.37 Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	204.63 Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61.83 Kg/bolsa

CORRECCIÓN POR ADITIVO - 0.75% (FIBRAS DE ACERO)

CEMENTO	266.00 kg/m3
AGUA EFECTIVA	190.08 lt/m3
AGREGADO FINO HUMEDO	1278.72 kg/m3
AGREGADO GRUESO HUMEDO	387.00 kg/m3
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4.90 lt/m3
FIBRAS DE ACERO	2.00 kg/m3
CONCRETO	2128.69

1. DOSIFICACIÓN AL PREPARAR CONCRETO EN MOLDE CONOCIDO

VOLUMEN	0.1
CEMENTO	26.600
AGUA EFECTIVA	19.008
AGREGADO FINO HUMEDO	127.872
AGREGADO GRUESO HUMEDO	38.700
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.490
FIBRAS DE ACERO	0.200
CONCRETO	212.179

2. VOLUMEN DEL CONCRETO MEZCLADO

CEMENTO	266.00	
AGUA	190.08	
AGREGADO FINO	1278.72	
AGREGADO GRUESO	387.00	
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	4.90	
FIBRAS DE ACERO	2.00	
PESO ESPECIFICO	2128.69	
R A/C		0.71

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° : 1649-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ncamozombite@gmail.com  
 OBRA : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 07 DE MAYO DEL 2022

3. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	1	42.5	kg/saco
AGUA	30.37	30.37	kg/saco
AGREGADO FINO	4.81	204.31	kg/saco
AGREGADO GRUESO	1.45	61.83	kg/saco
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.018	0.78	kg/saco
FIBRAS DE ACERO	0.008	0.32	kg/saco
	FINO	GRUESO	
PESO UNITARIO SUELTO	1577.86	1401.29	

4. PESO POR PIE3

CEMENTO	42.50	Kg/pie3
AGUA	30.37	Lt/pie3
AGREGADO FINO	44.70	Kg/pie3
AGREGADO GRUESO	39.70	Kg/pie3
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.78	Lt/pie3
FIBRAS DE ACERO	0.32	Kg/pie3

5. PROPORCION EN PESO

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	FIBRAS DE ACERO
266	1279	387	190	4.90	2.00
266	266	266	6.30	6.30	11
1.00	4.81	1.45	30.17	0.78	0.18

\* RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO : 0.64  
 \* RELACION AGUA CEMENTO EFECTIVA (OBRA) : 0.71

6. PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A.F.	A.G	AGUA	ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	FIBRAS DE ACERO
42.5	204.3	61.8	30.4	0.78	0.32
42.5	44.7	39.7	1.0	1	1
1.00	4.57	1.56	30.37	0.78	0.32

7. PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	42.50	Kg/bolsa
AGUA	30.17	Lt/bolsa
AGREGADO FINO HUMEDO	204.31	Kg/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	61.83	Kg/bolsa
ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE	0.78	Lt/bolsa
FIBRAS DE ACERO	0.32	Kg/bolsa

HC-AC-047 REV.00 FECHA: 2022/01/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 G.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° : 1381-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO**

**NTP 339.184 - 2013**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

LECTURA N° 1	18,0 °C
LECTURA N° 2	18,0 °C
LECTURA N° 3	18,3 °C

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

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-AS-039 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INGENIEROS 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° : 1376-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamazombite@gmail.com](mailto:ncamazombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO  
 NTP 339.184 - 2013**

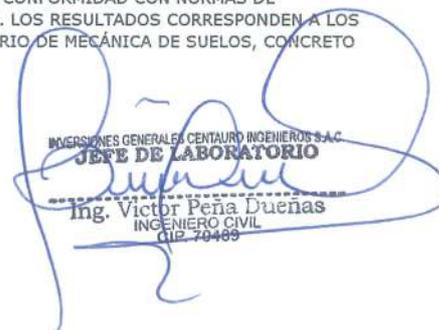
CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)

LECTURA N° 1	17,0 °C
LECTURA N° 2	17,4 °C
LECTURA N° 3	17,1 °C

CONDICIONES AMBIENTALES  
 FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.  
 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-AS-039 REV.00 FECHA: 2021/11/15

  
 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° : 1380-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**TEMPERATURA DE MEZCLA DE CONCRETO**

**NTP 339.184 - 2013**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)

LECTURA N° 1	17,5 °C
LECTURA N° 2	17,5 °C
LECTURA N° 3	17,4 °C

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
TEMPERATURA AMBIENTE : 20,8 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 39%  
ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

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-AS-039 REV.00 FECHA: 2021/11/15

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Victor Peña Dueñas  
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 ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO**

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1377-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE ° C	HUMEDAD RELATIVA %
		cm	pulgadas		
E-1	MUESTRA PATRÓN	27,0	11	20,8	39
E-2	MUESTRA PATRÓN	28,0	11 $\frac{1}{8}$	20,0	40
E-3	MUESTRA PATRÓN	27,0	11	21,0	38

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  
 CIR 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° : 1378-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
 AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS**

**NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE ° C	HUMEDAD RELATIVA %
		cm	pulgadas		
E-1	MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)	26,0	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	20,0	38
E-2	MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)	26,0	10 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	21,0	38
E-3	MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)	27,5	11 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	20,4	39

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° : 1379-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**MEDICIÓN DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGÓN CON EL CONO DE ABRAMS  
NTP 339.035**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE ° C	HUMEDAD RELATIVA %
		cm	pulgadas		
E-1	MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)	29,2	11 $\frac{1}{2}$	20,8	40
E-2	MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)	29,0	11 $\frac{1}{2}$	21,0	38
E-3	MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)	30,0	11 $\frac{3}{4}$	20,0	40

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES: NO APLICA

ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES 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

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor 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 CONCRETO**

**EXPEDIENTE N°** : 1546-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETOAUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 03 DE MAYO DEL 2022

**TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**

**ENSAYO:**

Método de ensayo normalizado para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de la resistencia a la penetración.

**MÉTODO:**

NTP 339.082 - CONCRETE. Standard test method for determine Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance.

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022

**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN - M1

Hora inicial: 00:00:00		Código de muestra: M1-1					
Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)		Área (pulgadas <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)
			Fracción	Entero			
04:15:00	04:15	255.00	9/16	0.563	0.2485	2	10
04:45:00	04:45	285.00	9/16	0.563	0.2485	7	30
05:15:00	05:15	315.00	9/16	0.563	0.2485	10	40
05:45:00	05:45	345.00	9/16	0.563	0.2485	25	100
06:15:00	06:15	375.00	9/16	0.563	0.2485	30	120
06:45:00	06:45	405.00	9/16	0.563	0.2485	67	270
07:15:00	07:15	435.00	9/16	0.563	0.2485	92	370
07:45:00	07:45	465.00	9/16	0.563	0.2485	109	440
08:15:00	08:15	495.00	9/16	0.563	0.2485	127	510
08:45:00	08:45	525.00	9/16	0.563	0.2485	154	620
09:15:00	09:15	555.00	9/16	0.563	0.2485	176	710
09:45:00	09:45	585.00	9/16	0.563	0.2485	194	780
10:15:00	10:15	615.00	9/16	0.563	0.2485	209	840
10:45:00	10:45	645.00	9/16	0.563	0.2485	224	900
11:15:00	11:15	675.00	9/16	0.563	0.2485	229	920
11:45:00	11:45	705.00	9/16	0.563	0.2485	234	940
12:15:00	12:15	735.00	9/16	0.563	0.2485	248	1000
12:45:00	12:45	765.00	9/16	0.563	0.2485	251	1010
13:15:00	13:15	795.00	9/16	0.563	0.2485	261	1050
13:45:00	13:45	825.00	9/16	0.563	0.2485	301	1210
14:15:00	14:15	855.00	9/16	0.563	0.2485	328	1320
14:45:00	14:45	885.00	9/16	0.563	0.2485	345	1390
15:15:00	15:15	915.00	9/16	0.563	0.2485	380	1530
15:45:00	15:45	945.00	9/16	0.563	0.2485	452	1820
16:15:00	16:15	975.00	9/16	0.563	0.2485	499	2010
16:45:00	16:45	1005.00	9/16	0.563	0.2485	554	2230
17:15:00	17:15	1035.00	9/16	0.563	0.2485	589	2370
17:45:00	17:45	1065.00	9/16	0.563	0.2485	601	2420
18:15:00	18:15	1095.00	9/16	0.563	0.2485	676	2720
18:45:00	18:45	1125.00	9/16	0.563	0.2485	676	2720
19:15:00	19:15	1155.00	9/16	0.563	0.2485	775	3120
19:45:00	19:45	1185.00	9/16	0.563	0.2485	805	3240
20:15:00	20:15	1215.00	9/16	0.563	0.2485	827	3330
20:45:00	20:45	1245.00	9/16	0.563	0.2485	872	3510
21:15:00	21:15	1275.00	9/16	0.563	0.2485	949	3820
21:45:00	21:45	1305.00	1 9/16	1.563	1.9174	7708	4020

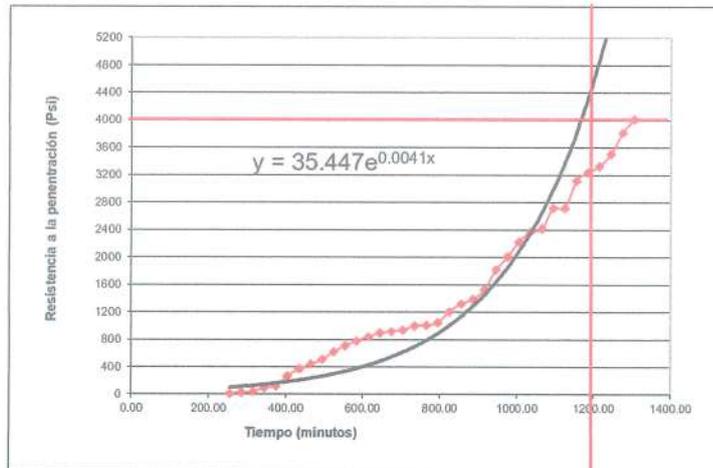
INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

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



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{M x}$$

Donde:

Y= Resistencia a la penetración (inicial=500 PSI o final=4000 PSI)

x= Tiempo de fragua inicial o final

N= Coeficiente de "e"=

M= Coeficiente de "x"=

	Horas	Minutos		
X(Fragua inicial(hr)):	10.76	10.00	45.00	<input type="text" value="645.50"/> min
X(Fragua final(hr)):	19.21	19.00	552.60	<input type="text" value="1152.69"/> min

Fragua inicial (500 PSI) :

Fragua final (4000 PSI) :

Tiempo de fragua

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

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

**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**

**EXPEDIENTE N°** : 1547-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETOAUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 03 DE MAYO DEL 2022

**TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**

**ENSAYO:**

Método de ensayo normalizado para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de la resistencia a la penetración.

**MÉTODO:**

NTP 339.082 - CONCRETE. Standard test method for determine Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance.

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022

**MUESTRA** MUESTRA PATRÓN CON 0.75% DE FIBRA DE ACERO -M1

Hora inicial: 00:00:00		Código de muestra: M1-2		Diametro de la aguja (pulg)		Área (pulgadas <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)
Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Fracción	Entero				
04:15:00	04:15	255.00	9/16	0.563	0.2485	2	10	
04:45:00	04:45	285.00	9/16	0.563	0.2485	5	20	
05:15:00	05:15	315.00	9/16	0.563	0.2485	12	50	
05:45:00	05:45	345.00	9/16	0.563	0.2485	30	120	
06:15:00	06:15	375.00	9/16	0.563	0.2485	47	190	
06:45:00	06:45	405.00	9/16	0.563	0.2485	82	330	
07:15:00	07:15	435.00	9/16	0.563	0.2485	99	400	
07:45:00	07:45	465.00	9/16	0.563	0.2485	122	490	
08:15:00	08:15	495.00	9/16	0.563	0.2485	139	560	
08:45:00	08:45	525.00	9/16	0.563	0.2485	164	660	
09:15:00	09:15	555.00	9/16	0.563	0.2485	186	750	
09:45:00	09:45	585.00	9/16	0.563	0.2485	199	800	
10:15:00	10:15	615.00	9/16	0.563	0.2485	214	860	
10:45:00	10:45	645.00	9/16	0.563	0.2485	226	910	
11:15:00	11:15	675.00	9/16	0.563	0.2485	236	950	
11:45:00	11:45	705.00	9/16	0.563	0.2485	239	960	
12:15:00	12:15	735.00	9/16	0.563	0.2485	251	1010	
12:45:00	12:45	765.00	9/16	0.563	0.2485	256	1030	
13:15:00	13:15	795.00	9/16	0.563	0.2485	273	1100	
13:45:00	13:45	825.00	9/16	0.563	0.2485	298	1200	
14:15:00	14:15	855.00	9/16	0.563	0.2485	335	1350	
14:45:00	14:45	885.00	9/16	0.563	0.2485	353	1420	
15:15:00	15:15	915.00	9/16	0.563	0.2485	395	1590	
15:45:00	15:45	945.00	9/16	0.563	0.2485	467	1880	
16:15:00	16:15	975.00	9/16	0.563	0.2485	519	2090	
16:45:00	16:45	1005.00	9/16	0.563	0.2485	564	2270	
17:15:00	17:15	1035.00	9/16	0.563	0.2485	591	2380	
17:45:00	17:45	1065.00	9/16	0.563	0.2485	614	2470	
18:15:00	18:15	1095.00	9/16	0.563	0.2485	686	2760	
18:45:00	18:45	1125.00	9/16	0.563	0.2485	691	2780	
19:15:00	19:15	1155.00	9/16	0.563	0.2485	790	3180	
19:45:00	19:45	1185.00	9/16	0.563	0.2485	813	3270	
20:15:00	20:15	1215.00	9/16	0.563	0.2485	840	3380	
20:45:00	20:45	1245.00	9/16	0.563	0.2485	892	3590	
21:15:00	21:15	1275.00	9/16	0.563	0.2485	959	3860	
21:45:00	21:45	1305.00	1 9/16	1.563	1.9174	8034	4190	

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

**JEFE DE LABORATORIO**

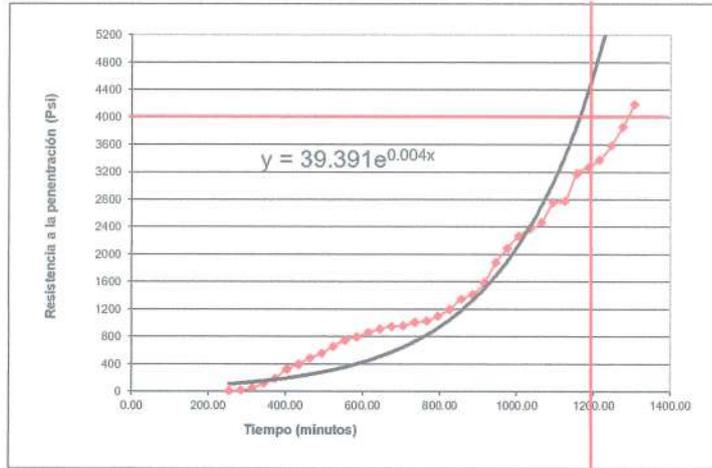
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 770489

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



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{M x}$$

Donde:

Y= Resistencia a la penetración (inicial=500 PSI o final=4000 PSI)

x= Tiempo de fragua inicial o final

N= Coeficiente de "e"= 39.391

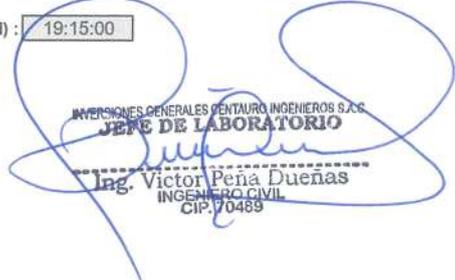
M= Coeficiente de "x"= 0.004

	Horas	Minutos		
X(Fragua inicial(hr)):	10.59	10.00	635.27	min
X(Fragua final(hr)):	19.25	19.00	1155.13	min

Fragua inicial (500 PSI) : 10:35:00

Fragua final (4000 PSI) : 19:15:00

Tiempo de fragua : 08:40:00

  
 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 ENSAYO DE MATERIALES DE CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE CONCRETO**

**EXPEDIENTE N°** : 1548-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETOAUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 03 DE MAYO DEL 2022

**TIEMPO DE FRAGUA DEL CONCRETO**

**ENSAYO:**

Método de ensayo normalizado para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de la resistencia a la penetración.

**MÉTODO:**

NTP 339.082 - CONCRETE. Standard test method for determine Time of Setting of Concrete by Penetration Resistance.

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-018-2022

**MUESTRA** : MUESTRA PATRÓN CON 1.5% DE FIBRA DE ACERO - M1

Hora inicial: 00:00:00		Código de muestra: M1-3					
Hora de ensayo	Tiempo Transcurrido (horas)	Tiempo (minutos)	Diámetro de la aguja (pulg)		Área (pulgadas <sup>2</sup> )	Fuerza (libras)	Resistencia a la penetración (PSI)
			Fracción	Entero			
04:30:00	04:30	270.00	9/16	0.563	0.2485	5	20
05:00:00	05:00	300.00	9/16	0.563	0.2485	7	30
05:30:00	05:30	330.00	9/16	0.563	0.2485	15	60
06:00:00	06:00	360.00	9/16	0.563	0.2485	27	110
06:30:00	06:30	390.00	9/16	0.563	0.2485	40	160
07:00:00	07:00	420.00	9/16	0.563	0.2485	75	300
07:30:00	07:30	450.00	9/16	0.563	0.2485	104	420
08:00:00	08:00	480.00	9/16	0.563	0.2485	112	450
08:30:00	08:30	510.00	9/16	0.563	0.2485	129	520
09:00:00	09:00	540.00	9/16	0.563	0.2485	149	600
09:30:00	09:30	570.00	9/16	0.563	0.2485	176	710
10:00:00	10:00	600.00	9/16	0.563	0.2485	206	830
10:30:00	10:30	630.00	9/16	0.563	0.2485	216	870
11:00:00	11:00	660.00	9/16	0.563	0.2485	231	930
11:30:00	11:30	690.00	9/16	0.563	0.2485	239	960
12:00:00	12:00	720.00	9/16	0.563	0.2485	246	990
12:30:00	12:30	750.00	9/16	0.563	0.2485	256	1030
13:00:00	13:00	780.00	9/16	0.563	0.2485	261	1050
13:30:00	13:30	810.00	9/16	0.563	0.2485	271	1090
14:00:00	14:00	840.00	9/16	0.563	0.2485	293	1180
14:30:00	14:30	870.00	9/16	0.563	0.2485	311	1250
15:00:00	15:00	900.00	9/16	0.563	0.2485	345	1390
15:30:00	15:30	930.00	9/16	0.563	0.2485	388	1560
16:00:00	16:00	960.00	9/16	0.563	0.2485	470	1890
16:30:00	16:30	990.00	9/16	0.563	0.2485	502	2020
17:00:00	17:00	1020.00	9/16	0.563	0.2485	549	2210
17:30:00	17:30	1050.00	9/16	0.563	0.2485	594	2390
18:00:00	18:00	1080.00	9/16	0.563	0.2485	616	2480
18:30:00	18:30	1110.00	9/16	0.563	0.2485	681	2740
19:00:00	19:00	1140.00	9/16	0.563	0.2485	693	2790
19:30:00	19:30	1170.00	9/16	0.563	0.2485	783	3150
20:00:00	20:00	1200.00	9/16	0.563	0.2485	810	3260
20:30:00	20:30	1230.00	9/16	0.563	0.2485	832	3350
21:00:00	21:00	1260.00	9/16	0.563	0.2485	885	3560
21:30:00	21:30	1290.00	9/16	0.563	0.2485	967	3850
22:00:00	22:00	1320.00	1 9/16	1.563	1.9174	6092	4220

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.

**JEFE DE LABORATORIO**

*[Firma manuscrita]*

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [Centauro Ingenieros Duenas](https://www.facebook.com/CentauroIngenierosDuenas)

Tel. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

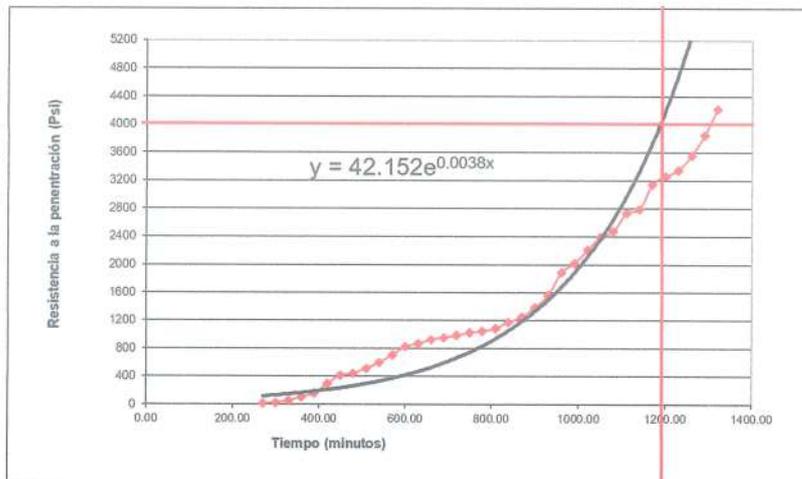
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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



Cálculo del tiempo de fragua:

$$y = N e^{M x}$$

Donde:

Y= Resistencia a la penetración (inicial=500 PSI o final=4000 PSI)

x= Tiempo de fragua inicial o final

N= Coeficiente de "e"= 42.152

M= Coeficiente de "x"= 0.0038

	Horas	Minutos		
X(Fragua inicial(hr)):	10.85	10.00	650.88	min
X(Fragua final(hr)):	19.97	19.00	1198.10	min

Fragua inicial (500 PSI) : 10:50:00

Fragua final (4000 PSI) : 19:58:00

Tiempo de fragua : 09:08:00

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 10489

**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° : 1578-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
 AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2022

**MEDICIÓN DE EXTENSIBILIDAD**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	EXTENSIBILIDAD		TEMPERATURA AMBIENTE	HUMEDAD RELATIVA
		cm	pulgadas	° C	%
E-1	MUESTRA PATRÓN	56.9	22.4	18.0	39

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  
 OIR 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° : 1576-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
 AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2022

**MEDICIÓN DE EXTENSIBILIDAD**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0,75% DE (FIBRAS DE ACERO)  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	EXTENSIBILIDAD		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
		cm	pulgadas		
E-2	MUESTRA PATRÓN + 0,75% DE (FIBRAS DE ACERO)	55.42	21.8	17.4	39

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

**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1577-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO  
 AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 04 DE MAYO DEL 2022

**MEDICIÓN DE EXTENSIBILIDAD**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 CODIFICACIÓN DE LA MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE (FIBRAS DE ACERO)  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 21 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO	MUESTRA	EXTENSIBILIDAD		TEMPERATURA AMBIENTE	HUMEDAD RELATIVA
		cm	pulgadas	° C	%
E-3	MUESTRA PATRÓN + 1,5% DE (FIBRAS DE ACERO)	55.1	21.7	17.5	39

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 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 N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI



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

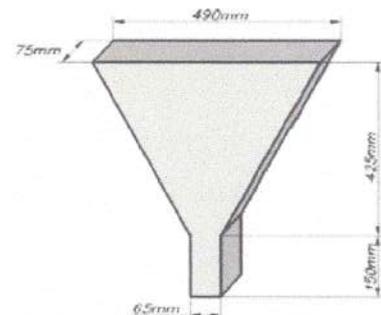
**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1383-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

**PRUEBA DE EMBUDO EN V**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

	Tiempo	
LECTURA N° 1	4,57	s
LECTURA N° 2	4,97	s
LECTURA N° 3	4,75	s



CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO

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-048 REV.00 FECHA: 2022/04/21

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 170489

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

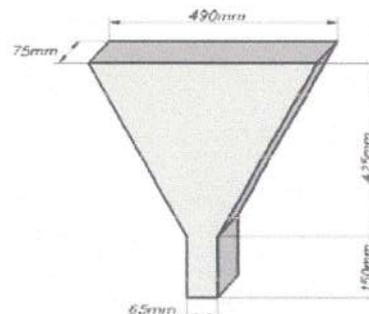
### INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1451-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1382-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE ABRIL DEL 2022

## PRUEBA DE EMBUDO EN V

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)

	Tiempo	
LECTURA N° 1	5,31	s
LECTURA N° 2	5,47	s
LECTURA N° 3	5,78	s



CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO

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-048 REV.00 FECHA: 2022/04/21

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**

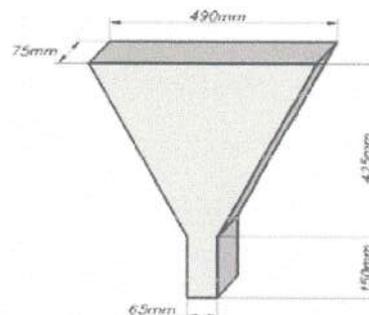
**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1454-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1384-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamazombite@gmail.com](mailto:ncamazombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE ABRIL DEL 2022

**PRUEBA DE EMBUDO EN V**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)

	Tiempo	
LECTURA N° 1	6,50	s
LECTURA N° 2	6,80	s
LECTURA N° 3	6,40	s



CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 20,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO  
 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-048 REV.00 FECHA: 2022/04/21

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor 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**

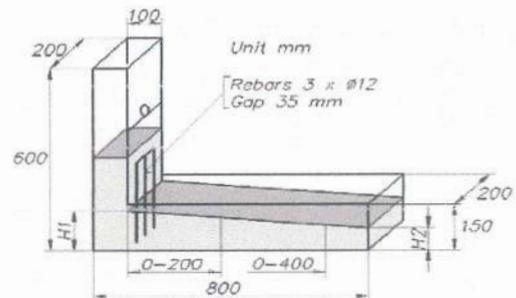
**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1453-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1386-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE ABRIL DEL 2022

**MÉTODO DE PRUEBA DE CAJA L**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN

	Tiempo	
LECTURA N° 1	3,15	s
LECTURA N° 2	3,72	s
LECTURA N° 3	3,41	s



H1	14	cm
H2	11,75	cm
Relación de bloqueo (H2/H1)	0,84	

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,8 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO

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-049 REV.00 FECHA: 2022/04/21

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, 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**

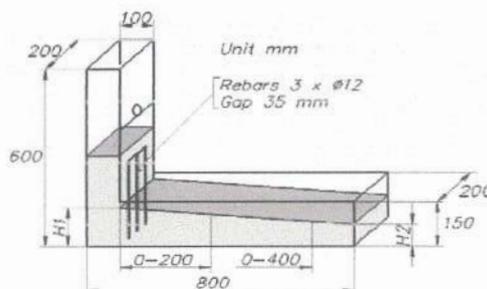
**INFORME DE ENSAYO**

EXPEDIENTE N° : 1455-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1385-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE ABRIL DEL 2022

**MÉTODO DE PRUEBA DE CAJA L**

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 0.75% (FIBRAS DE ACERO)

	Tiempo	
LECTURA N° 1	3,71	s
LECTURA N° 2	3,10	s
LECTURA N° 3	3,32	s



H1	13,5	cm
H2	11,07	cm
Relación de bloqueo (H2/H1)	0,82	

CONDICIONES AMBIENTALES  
 FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR. 70489

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO  
 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-049 REV.00 FECHA: 2022/04/21

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

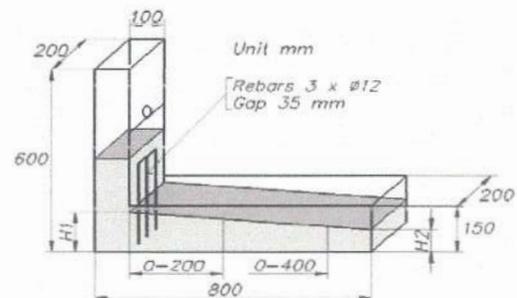
### INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 1452-2022-AC REEMPLAZA A EXPEDIENTE 1387-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 22 DE ABRIL DEL 2022

## MÉTODO DE PRUEBA DE CAJA L

CÓDIGO DE TRABAJO : P-018-2022  
 MUESTRA : MUESTRA PATRÓN + 1.5% (FIBRAS DE ACERO)

	Tiempo	
LECTURA N° 1	3,20	s
LECTURA N° 2	3,81	s
LECTURA N° 3	3,58	s



H1	9	cm
H2	7,11	cm
Relación de bloqueo (H2/H1)	0,79	

CONDICIONES AMBIENTALES

FECHA DE ENSAYO : 2022-04-21  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 23,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 39%  
 ÁREA DONDE SE REALIZO EL ENSAYO : ÁREA DE ELABORACIÓN DE ESPECÍMENES DE CONCRETO

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PERSONAL DE LABORATORIO

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-049 REV.00 FECHA: 2022/04/21

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 70489



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

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

Registro N° LE - 141

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1344-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUÑO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 20 de ABRIL DEL 2022

(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
K-13	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	5/04/2022	7	102,00	204,87	8171,28	190,37	23,3	233,0	280	83%	TIPO 2	NO
K-14	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	5/04/2022	7	101,95	204,64	8163,27	182,85	22,4	224,0	280	80%	TIPO 5	NO
K-15	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	5/04/2022	7	101,70	204,60	8123,29	192,52	23,7	237,0	280	85%	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.

CT : Cortado  
 CP : Cepillado  
 CAP : Capeado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 5/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 5/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 59%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, RESISTENCIA DE DISEÑO.  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Fin de Página

## 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

Registro N° LE - 141

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

EXPEDIENTE N° : 1276-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 16 DE ABRIL DEL 2022

(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
K-1	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	12/04/2022	14	102.00	204.87	8171.28	251.68	30.8	308.0	280	110%	TIPO 2	NO
K-2	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	12/04/2022	14	101.95	204.64	8163.27	235.07	28.8	288.0	280	103%	TIPO 5	NO
K-3	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO CON ADICIÓN 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	12/04/2022	14	101.70	204.60	8123.29	241.81	29.8	297.7	280	106%	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.

CT : Cortado  
 CP : Capillado  
 CAP : Capado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 59%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.

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

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CTR. 70469

Fin de Página



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO 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

### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1479-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 27 DE ABRIL DEL 2022

(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
K-4	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	26/04/2022	28	102,65	203,49	8275,76	287,90	35,8	347,9	280	124%	TIPO 5	NO
K-5	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	26/04/2022	28	102,75	203,83	8291,89	303,62	37,7	366,9	280	131%	TIPO 2	NO
K-6	P-018-2022-E	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	29/03/2022	26/04/2022	28	102,65	203,54	8275,76	286,65	35,6	346,4	280	124%	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.

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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,4 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Pena Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



### 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

Registro N° LE - 141

#### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1388-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH, NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 20 DE ABRIL DEL 2022

(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
W-16	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,45	201,76	8243,54	199,49	24,2	242,0	280	86%	TIPO 2	NO
W-17	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,25	201,58	8211,39	201,17	24,5	245,0	280	87%	TIPO 5	NO
W-18	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,15	201,70	8195,33	205,70	25,1	251,0	280	90%	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, cono 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 e inferior) ocurren comúnmente con las capas de embonado.
  - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acantado.
- CT : Cortado  
 CP : Cepillado  
 CAP : Capeado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.  
 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Fin de Página



### 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

Registro N° LE - 141

#### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

##### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1290-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 16 DE ABRIL DEL 2022

(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
W-1	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,45	201,76	8243,54	243,54	19,7	297,1	280	106%	TIPO 2	NO
W-2	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,25	201,58	8211,39	260,67	21,8	318,0	280	114%	TIPO 5	NO
W-3	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,15	201,70	8195,33	255,34	21,2	311,5	280	111%	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado  
 CP : Cebillado  
 CAP : Capoteado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 13/04/2022  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 13/04/2022  
**MUESTRA PROPORCIONADA POR** : PERSONAL DE LABORATORIO

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 18,0 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 46%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
**DIRECCIÓN DEL LABORATORIO** : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.** EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.  
 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
**Ing. Victor Peña Duenas**  
 INGENIERO CIVIL  
 OIP. 70489

Fin de Página

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

**INFORME DE ENSAYO**

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1512-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

(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
W-4	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,70	203,58	8283,82	287,69	24,8	347,6	280	124%	TIPO 3	NO
W-5	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,80	203,54	8299,96	311,78	27,7	376,7	280	135%	TIPO 2	NO
W-6	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,65	203,55	8275,76	320,13	28,7	386,8	280	138%	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 embonado.
  - TIPO 6 : Similar al tipo 5 pero el terminal del cilindro es acentuado.
- 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.**

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Duenas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70469

Fin de Página



## 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

Registro N° LE - 141

### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1345-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH, NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 20 DE ABRIL DEL 2022

(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
Z-13	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,25	201,87	8211,39	218,42	26,6	266,0	280	95%	TIPO 5	NO
Z-14	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,35	201,87	8227,46	222,14	27,0	270,0	280	96%	TIPO 2	NO
Z-15	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	6/04/2022	7	102,20	201,83	8203,36	232,97	28,4	284,0	280	101%	TIPO 2	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado  
 CP : Cedillado  
 CAP : Cabezado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

**FECHA DE INICIO DEL ENSAYO** : 6/04/2022  
**FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO** : 6/04/2022  
**MUESTRA PROPORCIONADA POR** : PERSONAL DE LABORATORIO

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
**TEMPERATURA AMBIENTE** : 18,0 °C  
**HUMEDAD RELATIVA** : 46%  
**ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO** : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
**DIRECCIÓN DEL LABORATORIO** : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.**  
 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**Jefe de Laboratorio**  
  
**Ing. Víctor Peña Duenas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Fin de Página

### 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

Registro N° LE - 141

#### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

##### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1289-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH, NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 16 DE ABRIL DEL 2022

(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
Z-1	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,25	201,87	8211,39	290,29	21,3	353,8	280	126%	TIPO 5	NO
Z-2	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,35	201,87	8227,46	300,05	18,6	365,7	280	131%	TIPO 2	NO
Z-3	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	13/04/2022	14	102,20	201,83	8203,36	291,03	21,5	354,7	280	127%	TIPO 2	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, cono 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 el terminal del cilindro es acentuado.
- CT : Cortado
- CP : Casillado
- CAP : Coseado
- 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 13/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 13/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 46%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Fin de Página



# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO, PAVIMENTOS Y AGUA CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO 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

### INFORME DE ENSAYO

Inicio de página

**EXPEDIENTE N°** : 1513-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

(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
Z-4	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,70	203,47	8283,82	324,32	24,1	391,1	280	140%	TIPO 5	NO
Z-5	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,65	203,50	8275,76	333,03	25,2	401,6	280	143%	TIPO 5	NO
Z-6	P-018-2022-E(A)	ESPECÍMENES ELABORADOS EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	30/03/2022	27/04/2022	28	102,75	203,52	8291,89	334,44	25,3	403,3	280	144%	TIPO 2	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 : Grietas diagonales 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 el terminal del cilindro es acentuado.  
 CT : Cortado  
 CP : Cepillado  
 CAP : Capeado  
 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. ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 MUESTRA PROPORCIONADA POR : PERSONAL DE LABORATORIO.

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLA N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.**

EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTÁ 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 PARCIALMENTE 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: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Fin de Página

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)

Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

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 CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**  
**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1372-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

IMTC 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)
M-7	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	5/04/2022	7	542,00	151,00	151,67	18,27	280	2,42	275
M-8	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	5/04/2022	7	541,67	150,67	153,00	19,47	280	2,54	305
M-9	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	5/04/2022	7	541,67	150,33	151,67	18,57	280	2,47	290

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 5/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 5/04/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : PERSONAL DE LABORATORIO

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

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

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

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 CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1271-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 13 DE ABRIL DEL 2022

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)
M-1	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	12/04/2022	14	542,00	151,00	151,67	19,14	280	2,53	275
M-2	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	12/04/2022	14	541,67	150,67	153,00	20,48	280	2,67	305
M-3	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	12/04/2022	14	541,67	150,33	151,67	19,77	280	2,63	290

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/04/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 41%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : PERSONAL DE LABORATORIO

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

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

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

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70469



**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

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1480-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 27 DE ABRIL DEL 2022

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)
M-4	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, VIGAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	26/04/2022	28	542,33	151,00	152,67	22,26	280	2,91	306
M-5	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, VIGAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	26/04/2022	28	542,33	151,67	152,67	22,67	280	2,95	225
M-6	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, VIGAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	VIGAS DE CONCRETO	29/03/2022	26/04/2022	28	542,33	151,33	153,33	23,00	280	2,97	258

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SSE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.**

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

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 OFICIALES 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 CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 1370-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH, NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 31 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

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)
N-7	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	6/04/2022	7	542,33	150,67	151,67	19,90	280	2,64	286
N-8	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	6/04/2022	7	542,33	150,67	151,67	19,36	280	2,57	272
N-9	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	6/04/2022	7	542,33	150,33	151,67	19,47	280	2,59	215

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/04/2022

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 50%  
 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 ESTÁ 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

UNIVERSIDAD GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
**Ing. Victor Peña Duenas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 170489

**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 CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1295-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE ABRIL DEL 2022

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)
N-1	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	13/04/2022	14	542,33	150,67	151,67	20,65	280	2,74	286
N-2	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	13/04/2022	14	542,33	150,67	151,67	20,91	280	2,78	272
N-3	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	13/04/2022	14	542,33	150,33	151,67	20,39	280	2,71	215

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 13/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 13/04/2022  
**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 50%  
 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 ESTÁ 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

  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489



**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

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1514-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

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)
N-4	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	27/04/2022	28	542,00	150,67	151,67	23,13	280	3,07	304
N-5	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	27/04/2022	28	542,67	150,67	151,33	22,73	280	3,03	252
N-6	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	30/03/2022	27/04/2022	28	542,67	150,33	151,33	24,62	280	3,29	299

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 27/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 16,2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 53%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.

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

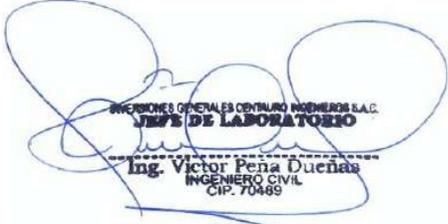
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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 GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Pena 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 CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1369-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE ABRIL DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE ABRIL DEL 2022

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)
V-7	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CCONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	7/04/2022	7	542,00	151,00	153,00	20,75	280	2,70	282
V-8	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CCONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	7/04/2022	7	541,67	151,33	152,33	21,76	280	2,85	312
V-9	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CCONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	7/04/2022	7	541,67	151,00	152,33	21,63	280	2,84	254

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 7/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 7/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 58%  
 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

UNIVERSIDADES 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 CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 1296-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 01 DE ABRIL DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE ABRIL DEL 2022

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)
V-1	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	14/04/2022	14	542,00	151,00	153,00	25,11	280	3,27	282
V-2	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	14/04/2022	14	541,67	151,33	152,33	22,81	280	2,99	312
V-3	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	14/04/2022	14	541,67	151,00	152,33	23,10	280	3,03	254

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 14/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 14/04/2022

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,2 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 58%  
 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 GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



**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

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1510-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 01 DE ABRIL DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

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)
V-4	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	28/04/2022	28	542,33	150,67	151,33	26,85	280	3,58	241
V-5	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	28/04/2022	28	542,33	150,33	151,67	26,47	280	3,52	269
V-6	P-018-2022-E(B)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	VIGAS DE CONCRETO	31/03/2022	28/04/2022	28	542,67	150,33	151,67	25,80	280	3,43	223

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 28/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 28/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 54%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

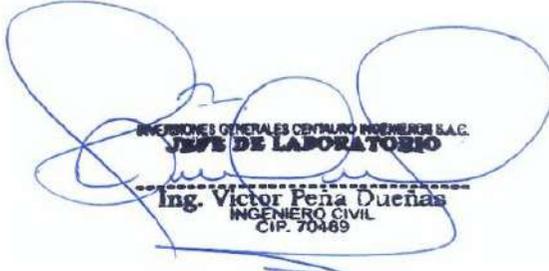
**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.**  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.  
 EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA 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 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 CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO  
INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 1371-2022-AC  
PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 21 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

MÉTODO:

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
K-16	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	38%	29/03/2022	5/04/2022	7	0,10	0,14	54,63	280	2366	N	NO
K-17	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	47%	29/03/2022	5/04/2022	7	0,10	0,20	81,08	280	2469	N	NO
K-18	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	42%	29/03/2022	5/04/2022	7	0,10	0,20	78,53	280	2402	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 5/04/2022  
FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 5/04/2022

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,1 °C  
HUMEDAD RELATIVA : 56%  
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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS R.L.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Paría 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 CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO

INFORME DE RESULTADOS

EXPEDIENTE N° : 1297-2022-AC  
 PETICIONARIO : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
 UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 30 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

MÉTODO:

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
K-7	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	38%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,14	93,10	280	2835	N	NO
K-8	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	47%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,20	86,12	280	2622	N	NO
K-9	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	42%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,20	92,94	280	2830	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/04/2022

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA AMBIENTE : 16,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 56%  
 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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 70489



## 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

### INFORME DE RESULTADOS

**EXPEDIENTE N°** : 1490-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 28 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG.01 DE 01)

**MÉTODO:**  
 MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

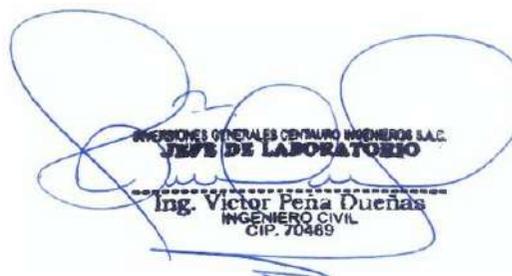
MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
K-10	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	67%	29/03/2022	26/04/2022	28	0,10	0,20	96,05	280	2935	N	NO
K-11	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	69%	29/03/2022	26/04/2022	28	0,10	0,20	96,21	280	2940	N	NO
K-12	P-018-2022-E	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, PROBETAS CON 2% DE HIPERPLASTIFICANTE	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	68%	29/03/2022	26/04/2022	28	0,10	0,20	101,32	280	3096	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 26/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 26/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 15,3 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 54%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO. LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN.**

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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

  
**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
 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 ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS  
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1367-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCION** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

IMTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
W-13	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	35%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	69,85	280	2156	N	NO
W-14	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	38%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	71,22	280	2199	N	NO
W-15	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	40%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	68,12	280	2100	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 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.

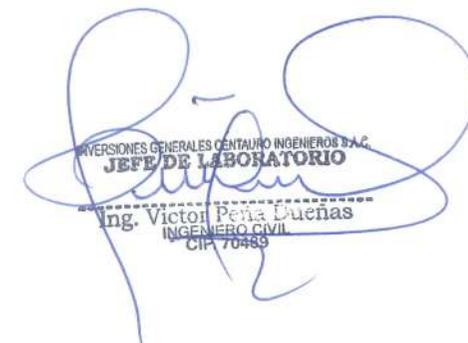
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Lueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIF: 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 CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1298-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**  
 MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
W-7	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	37%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,20	76,71	280	2368	N	NO
W-8	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	46%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,20	79,70	280	2461	N	NO
W-9	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	41%	29/03/2022	12/04/2022	14	0,10	0,20	75,18	280	2318	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 12/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 12/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. 70489



**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

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1516-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
W-10	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	61%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	78,82	280	2398	N	NO
W-11	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	58%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	91,28	280	2777	N	NO
W-12	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 0.75% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	57%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	88,55	280	2694	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 27/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.**

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

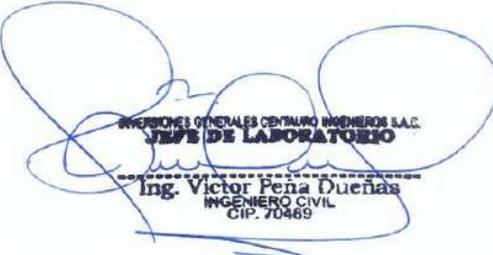
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

  
 DIRECCIÓN GENERAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**Jefe de Laboratorio**  
**Ing. Victor Pena 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 ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1368-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 21 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-16	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	40%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	44,20	280	1364	N	NO
Z-17	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	38%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	47,18	280	1457	N	NO
Z-18	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	41%	30/03/2022	6/04/2022	7	0,10	0,20	45,40	280	1400	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 6/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 6/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

**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 CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1299-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-7	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	39%	30/03/2022	13/04/2022	14	0.10	0.20	58.44	280	1803	N	NO
Z-8	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	42%	30/03/2022	13/04/2022	14	0.10	0.20	53.91	280	1665	N	NO
Z-9	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO - CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	43%	30/03/2022	13/04/2022	14	0.10	0.20	53.81	280	1659	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 13/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 13/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 18,5 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 40%  
 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.

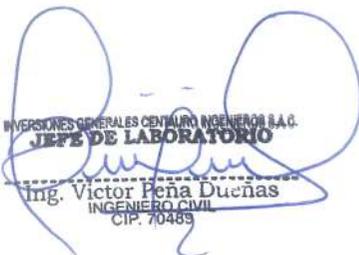
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489



**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

**INFORME DE RESULTADOS**

**EXPEDIENTE N°** : 1515-2022-AC  
**PETICIONARIO** : BACH. NIKSHIA CORALI APAZA MOZOMBITE - JAIME GOBERICH MEJIA  
**ATENCIÓN** : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
**CONTACTO DEL PETICIONARIO** : [ncamozombite@gmail.com](mailto:ncamozombite@gmail.com)  
**PROYECTO** : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE ACERO EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO AUTOCOMPACTANTE  
**UBICACIÓN** : DISTRITO DE JULIACA- PROVINCIA SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 31 DE MARZO DEL 2022  
**FECHA DE EMISIÓN** : 30 DE ABRIL DEL 2022

INFORME DE ENSAYO (PÁG..01 DE 01)

**MÉTODO:**

MTC E 708: Ensayo de tracción indirecta de cilindros estándares de concreto.

MUESTRA	CÓDIGO DE TRABAJO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	TIPO DE MUESTRA	% DE PARTICULAS DE AGREGADO FRACTURADAS	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO ESPÉCIMEN PROMEDIO (m)	LONGITUD DE ESPÉCIMEN (m)	CARGA MÁXIMA (kN)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	ESFUERZO DE TRACCIÓN INDIRECTA (kPa)	TIPO DE FRACTURA	DEFECTOS
Z-10	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	61%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	65,00	280	1978	N	NO
Z-11	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	67%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	64,90	280	1975	N	NO
Z-12	P-018-2022-E(A)	ELABORACIÓN DE ESPÉCIMEN EN EL LABORATORIO, CONCRETO AUTOCOMPACTANTE CON 1.5% DE ADITIVO FIBRA DE ACERO	PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS	63%	30/03/2022	27/04/2022	28	0,10	0,20	64,83	280	1973	N	NO

FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 27/04/2022  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 27/04/2022

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

TEMPERATURA AMBIENTE : 15,1 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 57%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : ÁREA DE ENSAYOS ESPECIALES

**MUESTREO REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO. EL LABORATORIO NO SE ENCUENTRA ACREDITADO EN MUESTREO.**

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

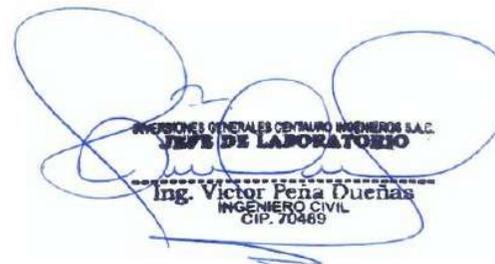
EL PORCENTAJE DE RESISTENCIA ESTA EN REFERENCIA A LA RESISTENCIA DE DISEÑO QUE INDICÓ EL CLIENTE.

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-035 REV.00 FECHA: 2021/10/29

  
**INGENIEROS CIVILES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 70469**

## ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO



**Fotografía 1.** Aditivo hiperplastificante HP-Livog

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



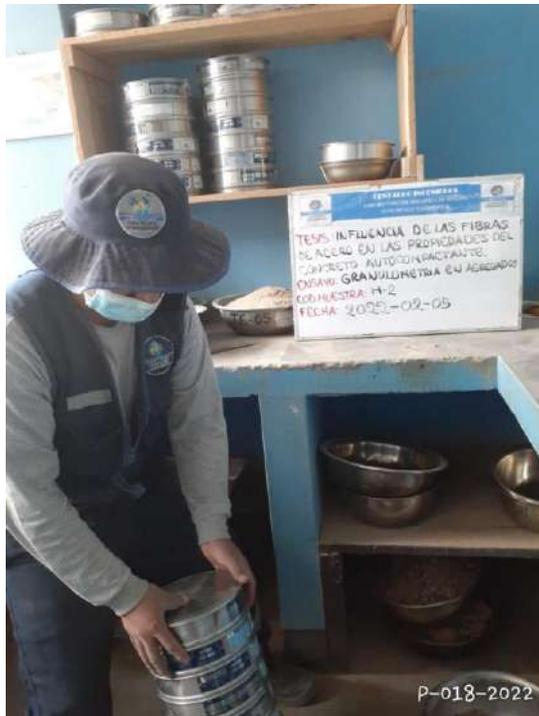
**Fotografía 2.** Recepción de fibra de acero en laboratorio

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



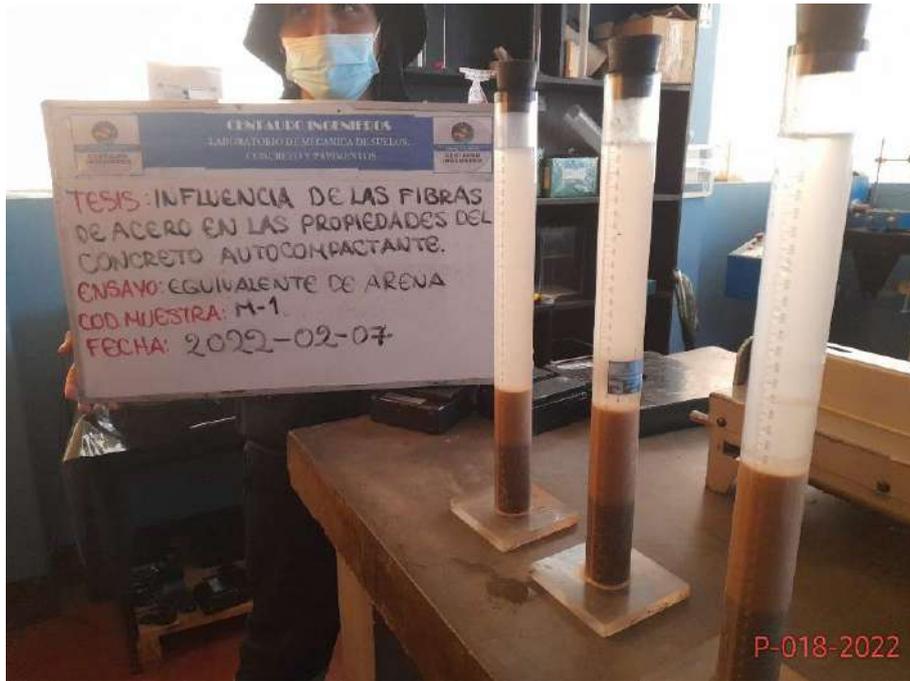
**Fotografía 3.** Granulometría de agregado fino

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



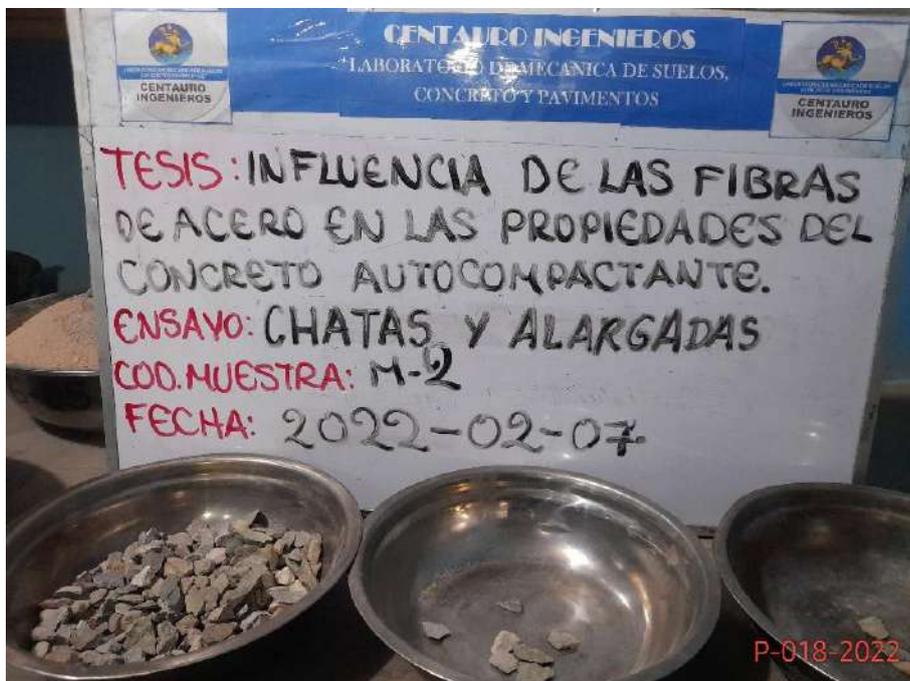
**Fotografía 4.** Granulometría de agregado grueso

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



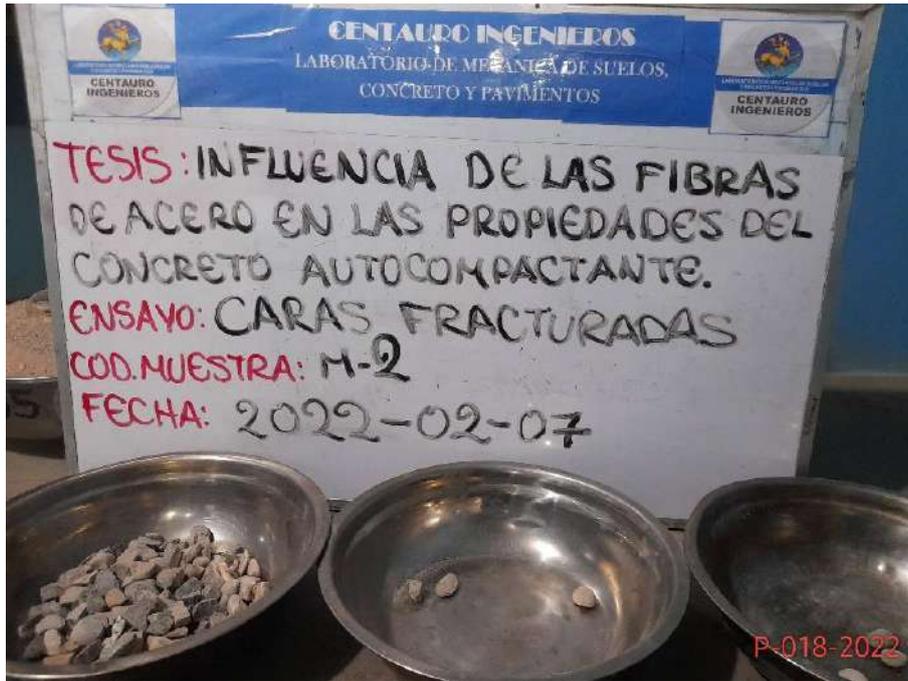
**Fotografía 5.** Equivalente de arena

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



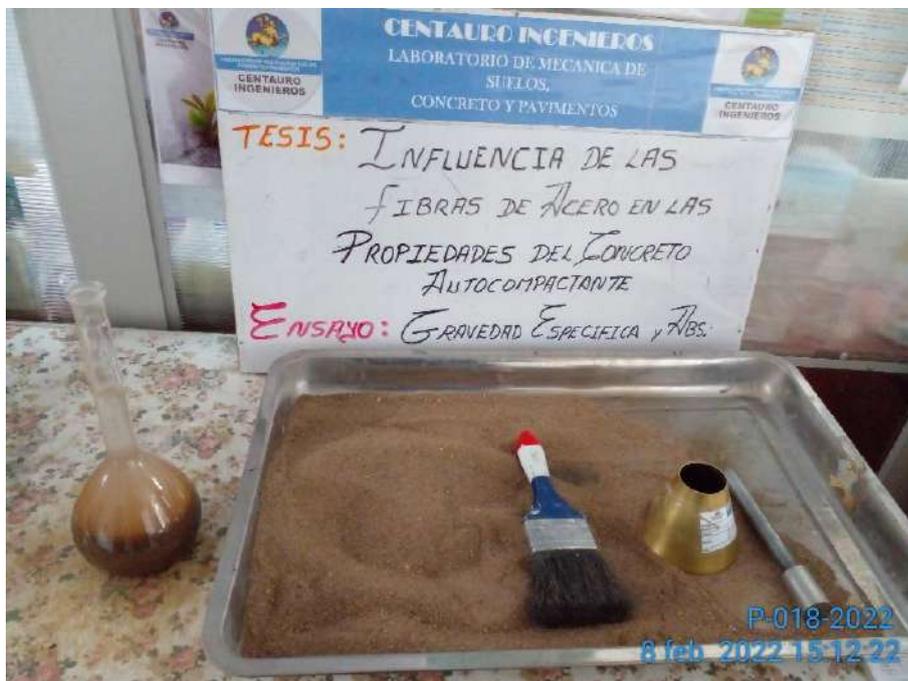
**Fotografía 6.** Porcentaje de partículas chatas y alargadas

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



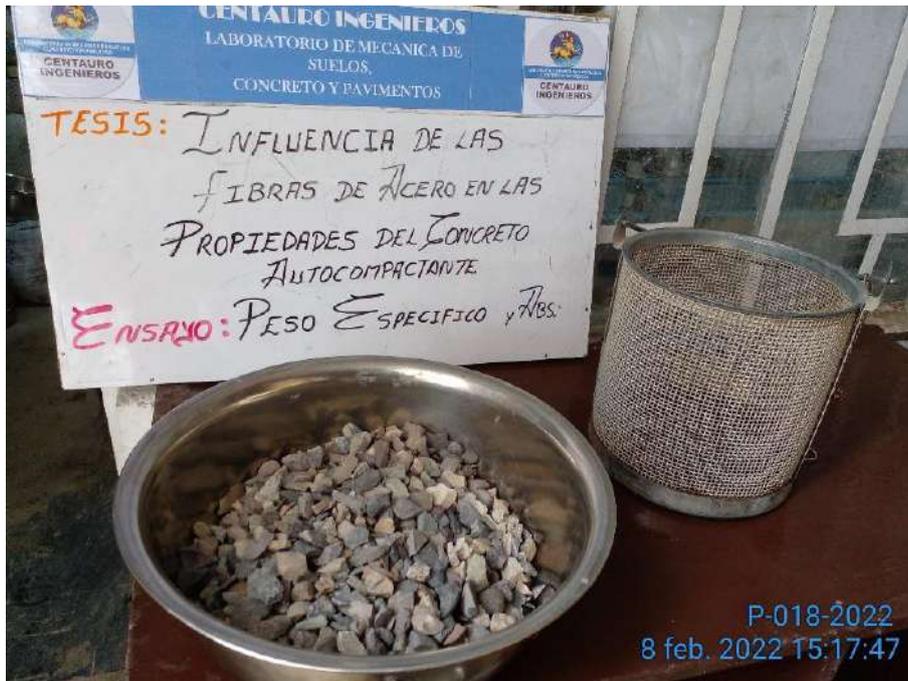
Fotografía 7. Porcentaje de caras fracturadas

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



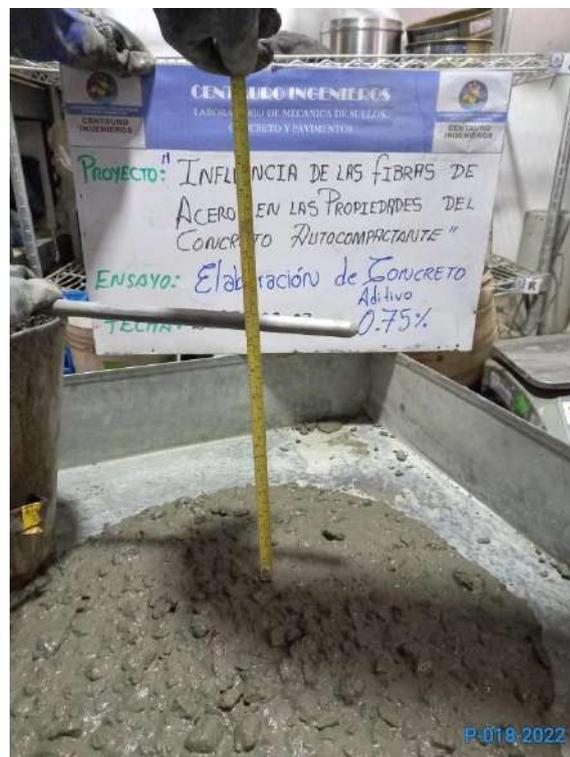
Fotografía 8. Gravedad específica y absorción

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



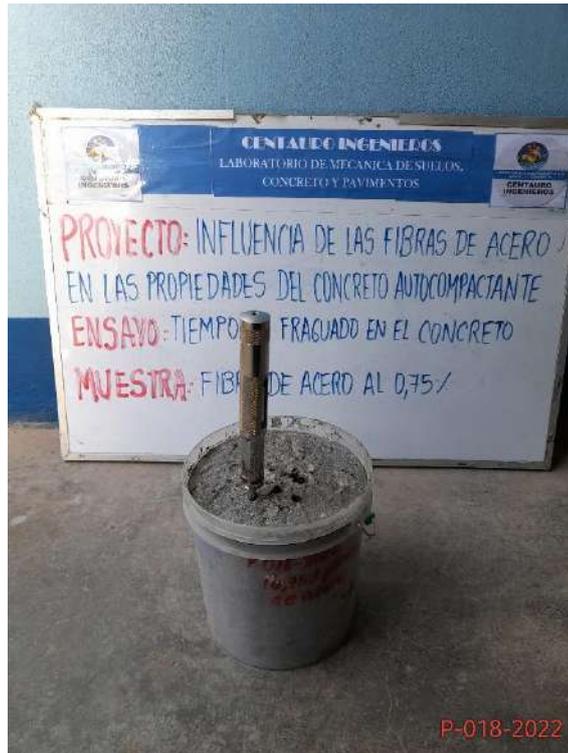
**Fotografía 9.** Peso específico y absorción

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



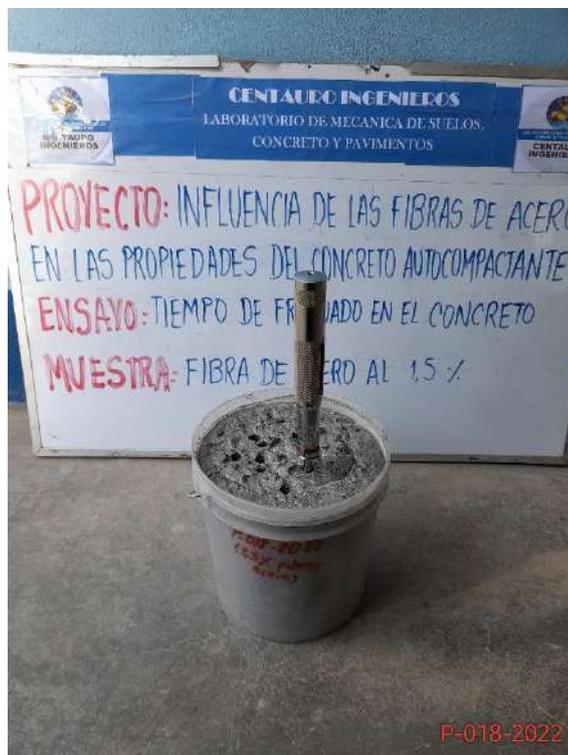
**Fotografía 10.** Asentamiento

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 11.** Ensayo de tiempo de fraguado

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 12.** Ensayo de tiempo de fraguado

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 13.** Ensayo de tiempo de fraguado

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 14.** Ensayo de temperatura

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 15.** Prueba de extensión de flujo  
Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 16.** Prueba V-Funnel  
Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 17. Prueba L-Box**

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 18. Prueba L-Box**

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 19.** Ensayo de resistencia a tracción indirecta

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 20.** Ensayo de resistencia a tracción indirecta

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



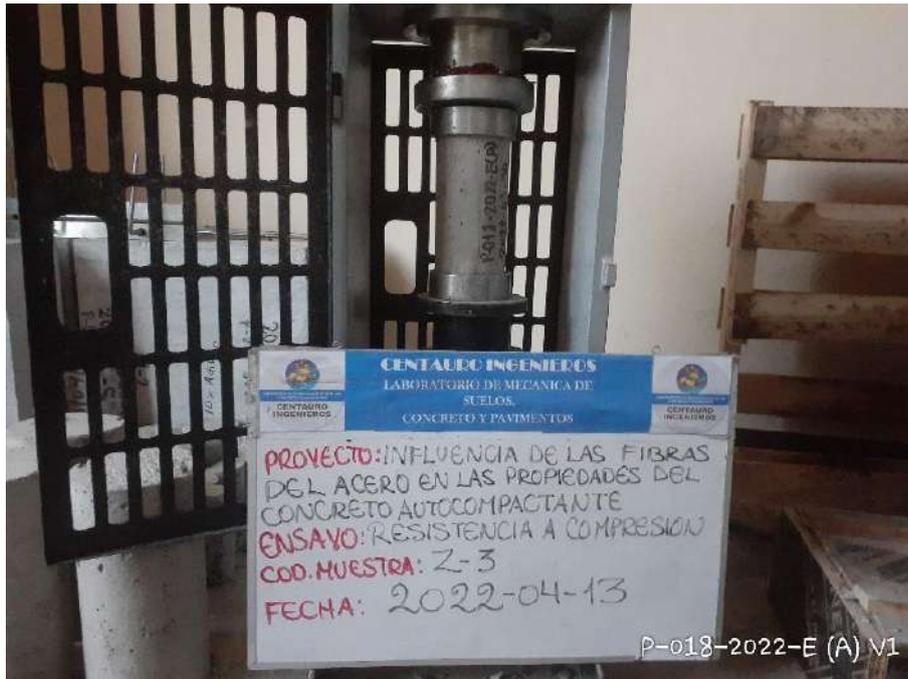
**Fotografía 21.** Ensayo de resistencia a flexión

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



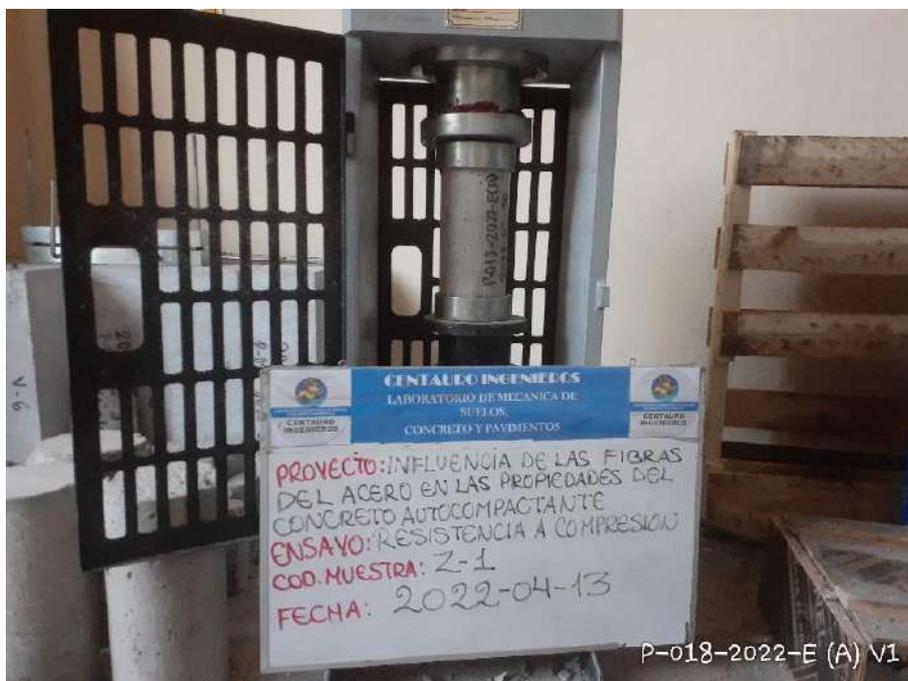
**Fotografía 22.** Ensayo de resistencia a flexión

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 23.** Ensayo de resistencia a compresión

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.



**Fotografía 24.** Ensayo de resistencia a compresión

Fuente: Laboratorio Centauro Ingenieros.

# ANEXO 5: HOJAS TÉCNICAS

## Ficha técnica de fibras de acero Dramix 3D



**Dramix®**



# 80 / 60 BG

|  
Esbeltez

|  
Longitud

|  
Acero gris  
(Bright)

|  
Encolada  
(Glued)

### FICHA TÉCNICA

#### Características

##### Propiedades del material

Resistencia Nominal a la tracción:	1.225 (N/mm <sup>2</sup> )
Módulo de Young:	200.000 (N/mm <sup>2</sup> )
Deformación máxima en tracción:	0,8 %

##### Geometría

Gama de fibras	<b>3D</b>	
Longitud (l)	60 mm	
Diámetro (d)	0,75 mm	
Ratio de esbeltez (l/d)	80	

##### Mínima dosificación según EN 14889-1

10 kg/m<sup>3</sup>

##### Red de fibras

2.879 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> por 10 kg/m<sup>3</sup>  
4.690 fibras/kg

##### Gama Dramix®

- 3D Aplicaciones estándar HRFA
- 4D Elevado control en servicio
- 5D Aplicaciones estructurales avanzadas

	5D	4D	3D
Resistencia a tracción			
Ductilidad del alambre			
Resistencia de anclaje			

#### Certificados del producto \*



\* Los certificados del producto son específicos de las plantas de producción.

#### Conformidad del producto

Dramix® cumple con las normas técnicas ASTM A820, EN 14889-1 e ISO 13270 clase A.

#### Certificados del sistema

Todas las plantas industriales Dramix® cuentan con el certificado ISO 9001 e ISO 14001.

#### Embalaje



#### Manipulación



#### DRAMIX® 3D 80/60BG

##### El anclaje original

Dramix® 3D es una fibra altamente rentable ideal para estructuras hiperestáticas estándar de hormigón sometidos a cargas estáticas habituales, de fatiga y a cargas dinámicas.

##### Tecnología encolada para refuerzo tridimensional

Las fibras de acero Dramix® están unidas con cola soluble en agua. La cola ayuda a evitar la formación de bolas de fibras durante el amasado y garantiza una distribución homogénea de las fibras en toda la mezcla de hormigón.

##### Bekaert Soporte técnico Bekaert

Puede contar con nuestro equipo de soporte para cada fase de su proyecto, desde el anteproyecto hasta durante la ejecución. Nuestros servicios incluyen recomendaciones sobre diseño de pavimentos, detalles de constructivos, optimización del hormigón y procedimientos automáticos de control de calidad. También nos complace compartir nuestros conocimientos con usted y su equipo. No dude en solicitarnos un seminario o formación sobre el refuerzo de fibras de acero en sus oficinas.

Para recomendaciones sobre manejo, dosificación y mezcla visite [www.bekaert.com/dosingdramix](http://www.bekaert.com/dosingdramix). Cualquier otro documento específico o certificado se puede encontrar en [www.bekaert.com/dramix/downloads](http://www.bekaert.com/dramix/downloads).

## HOJA TÉCNICA

### HP - LIVOG

#### ADITIVO HIPERPLASTIFICANTE



[servicioalcliente@ecoandina-peru.com](mailto:servicioalcliente@ecoandina-peru.com)



**(51-1)-759-4004**

Av. Paseo de la República 5181 Ofic. 903 A –  
Surquillo – Lima – Perú



# ECOANDINA

## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

**HP-LIVOG** es un aditivo híper plastificante de última generación en estado líquido, de alta reacción con el cemento, reductor de agua de alto poder que puede reducir más del 40% dando buena resistencia en los diseños elaborados según la dosificación, ayuda al desarrollo de resistencia inicial y final del concreto. Ha sido diseñado especialmente para trabajos de alta exigencia y concretos especiales como: auto consolidado, auto nivelante, pre mezclado, pre fabricado, entre otros. También el producto tiene desempeño en la mantención de trabajabilidad para poder transportar la mezcla de un punto a otro, si desea darle mayor tiempo de mantención recomendamos el uso del Ecotar retardante de fragua.

## DATOS TÉCNICOS

Apariencia : Líquido  
Color : Incoloro / Pardo  
Densidad :  $1.14 \pm 0.3$  kg/l

Presentación: cilindros de 220 kg y contenedores de 1100kg  
Soluble : Al agua

## DOSIFICACIÓN

- LIVOG se dosifica a razón de 0,1 % a 2% del peso del cemento.
- Se recomienda realizar ensayos previos en la obra para determinar la dosificación adecuada, lo cual puede ser diferente a la dosis recomendada.

**Nota:** En sobre dosis prolonga la fragua y segrega la mezcla, las dosificaciones varían de acuerdo al diseño de mezcla, cantidad de cemento, tipo de cemento, climas y agregados.

Consultar con su Asesor Comercial para optimizar el uso del producto.

## APLICACIÓN O USO

Agregue inicialmente el aditivo con el 70% de agua de amasado en el equipo mezclador, para tener una buena dispersión del producto en la mezcla, el agua restante agregue hasta encontrar el slump requerido.

A nivel laboratorio el procedimiento de mezcla es igual, pero con intervalos de 3' minutos de mezcla 2' minutos de reposo y 3' minutos de remezclado para optimizar su uso de acuerdo al requerimiento de obra. Si es necesario verificar la mantención de SLUMP realizarlo cada 30' minutos x 2. horas.

---

## VENTAJAS

---

- Plastifica y mantienen la mezcla de concreto en estado plástico
- Proporciona una buena manipulación en la mezcla gracias a la trabajabilidad prolongada
- Se pueden elaborar concretos especiales de relaciones agua cemento menores a 0.40
- Facilita el bombeo del concreto a mayores distancias y alturas
- Compatible con todo tipo de cemento y climas
- Compatible con los aditivos de Ecoandina
- Reduce el consumo de cemento

---

## NORMAS

---

HP LIVOG Se clasifica según norma ASTM C494 como tipo F y ASTM C-1017

---

## ALMACENAMIENTO

---

**VIDA UTIL:** 12 meses almacenado en lugar fresco y protegido del sol, recomendado por nuestro Sistema de Control de Calidad, si estuviera expuesto a climas extremos, protegerlo o aislarlo a una temperatura entre 10° a 20°centígrados.

---

## INSTRUCCIONES DE MANIPULACIÓN

---

- Durante manipulación del producto, evite contacto directo con la vista, piel y vías respiratorias. Usar Equipos de Protección Personal (EPP): mascarilla, guantes y anteojos.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua y consultar con su médico.

---

## ASPECTO LEGAL

---

- La información que se brinda, son proporcionados en base al conocimiento y experiencia del producto, siempre y cuando se almacene y manipule adecuadamente.
- Industrias Eco Andina S.A.C., se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos, los derechos de propiedad de terceros deben respetarse.

---

## IMPORTANTE

---

- Por ser una suspensión precipita. **Agite los envases antes de utilizar.**
- En ambiente cerrado puede cambiar de color. **No altera sus propiedades.**