



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Propiedades mecánicas del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro, Chota-Cajamarca 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Cieza Barboza, Dennis Stalin ([orcid.org/0000-0003-3401-8391](https://orcid.org/0000-0003-3401-8391))

**ASESOR:**

Mg. Pinto Barrantes, Raul Antonio ([orcid.org/0000-0002-9573-0182](https://orcid.org/0000-0002-9573-0182))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

## Dedicatoria

El presente trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, por ser quien nos permite la vida y el conocimiento para lograr culminar este proceso de formación.

A mis padres quienes estuvieron conmigo brindándome todo su amor, sacrificio y por sobretodo su respaldo emocional que sirvió para superar cada reto y alcanzar lo más anhelado.

A mi hermano, por darme todo su apoyo y su compañía en este proceso.

## Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme y ser mi guía todos los días de mi vida, ser mi sustento y mi fortaleza en los momentos más difíciles.

A mis padres y hermano por todo su apoyo tanto económico como emocional en todas mis metas trazadas.

A la universidad Cesar Vallejo, por permitirme seguir mis estudios superiores en esta institución muy prestigiosa y adquirir todo el conocimiento para mi futuro profesional.

Al asesor. Mg. Raúl Antonio, Pinto Barrantes, por sus enseñanzas y guía constante en el presente trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria .....	ii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	18
3.2 Variables y operacionalización .....	18
3.3 Población, muestra y muestreo.....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5 Procedimientos .....	23
3.6 Método de análisis de datos.....	24
3.7 Aspectos éticos .....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN .....	57
VI. CONCLUSIONES .....	72
VII. RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS.....	74
ANEXOS .....	79

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Clasificación del agregado de acuerdo a su forma</i> .....	11
<b>Tabla 2.</b> <i>Clasificación del agregado por su textura</i> .....	12
<b>Tabla 3.</b> <i>Clasificación del agregado según su composición granulométrica</i> .....	12
<b>Tabla 4.</b> <i>Resistencias degradación de agregado grueso</i> .....	14
<b>Tabla 5.</b> <i>Cantidad de probetas cilíndricas para ensayos de compresión</i> .....	21
<b>Tabla 6.</b> <i>Cantidad de probetas cilíndricas para ensayos de tracción</i> .....	22
<b>Tabla 7.</b> <i>Cantidad de probetas prismáticas para ensayos de flexión</i> .....	22
<b>Tabla 8.</b> <i>Recolección de datos</i> .....	22
<b>Tabla 9.</b> <i>Granulometría del agregado fino, cantera Conchán</i> .....	25
<b>Tabla 10.</b> <i>Granulometría del agregado grueso, Río Chotano</i> .....	26
<b>Tabla 11.</b> <i>Propiedades del agregado grueso, Río Doña Ana</i> .....	26
<b>Tabla 12.</b> <i>Granulometría del agregado grueso, cantera Colpatuapampa</i> .....	27
<b>Tabla 13.</b> <i>Granulometría del agregado grueso, cantera El Gavilán</i> .....	27
<b>Tabla 14.</b> <i>Diseño de mezcla de la cantera Río Chotano, Método ACI</i> .....	28
<b>Tabla 15.</b> <i>Diseño de mezcla de la cantera Río Doña Ana, Método ACI</i> .....	28
<b>Tabla 16.</b> <i>Diseño de mezcla de la cantera Colpatuapampa, Método ACI</i> .....	29
<b>Tabla 17.</b> <i>Diseño de mezcla de la cantera El Gavilán, Método ACI</i> .....	30
<b>Tabla 18.</b> <i>Ensayo de Slum, canteras de río</i> .....	30
<b>Tabla 19.</b> <i>Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Río Chotano</i> .....	31
<b>Tabla 20.</b> <i>Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Río Chotano</i> .....	31
<b>Tabla 21.</b> <i>Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Río Chotano</i> .....	32
<b>Tabla 22.</b> <i>Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	33
<b>Tabla 23.</b> <i>Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	33
<b>Tabla 24.</b> <i>Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	34
<b>Tabla 25.</b> <i>Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Río Chotano</i> .....	35

<b>Tabla 26.</b> <i>Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Río Chotano</i> .....	35
<b>Tabla 27.</b> <i>Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Río Chotano</i> .....	36
<b>Tabla 28.</b> <i>Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	37
<b>Tabla 29.</b> <i>Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	37
<b>Tabla 30.</b> <i>Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	38
<b>Tabla 31.</b> <i>Resistencia a flexión edad 7 días, cantera Río Chotano</i> .....	39
<b>Tabla 32.</b> <i>Resistencia a flexión edad 14 días, cantera Río Chotano</i> .....	39
<b>Tabla 33.</b> <i>Resistencia a flexión edad 28 días, cantera Río Chotano</i> .....	40
<b>Tabla 34.</b> <i>Resistencia a flexión edad 7 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	41
<b>Tabla 35.</b> <i>Resistencia a flexión edad 14 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	41
<b>Tabla 36.</b> <i>Resistencia a flexión edad 28 días, cantera Río Doña Ana</i> .....	42
<b>Tabla 37.</b> <i>Ensayo de Slum, canteras de cerro</i> .....	43
<b>Tabla 38.</b> <i>Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	43
<b>Tabla 39.</b> <i>Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	44
<b>Tabla 40.</b> <i>Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	45
<b>Tabla 41.</b> <i>Resistencia a compresión edad 7 días, cantera El Gavilán</i> .....	45
<b>Tabla 42.</b> <i>Resistencia a compresión edad 14 días, cantera El Gavilán</i> .....	46
<b>Tabla 43.</b> <i>Resistencia a compresión edad 28 días, cantera El Gavilán</i> .....	47
<b>Tabla 44.</b> <i>Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	48
<b>Tabla 45.</b> <i>Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	48
<b>Tabla 46.</b> <i>Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	49
<b>Tabla 47.</b> <i>Resistencia a tracción edad 7 días, cantera El Gavilán</i> .....	50
<b>Tabla 48.</b> <i>Resistencia a tracción edad 14 días, cantera El Gavilán</i> .....	50
<b>Tabla 49.</b> <i>Resistencia a tracción edad 28 días, cantera El Gavilán</i> .....	51
<b>Tabla 50.</b> <i>Resistencia a la flexión edad 7 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	52
<b>Tabla 51.</b> <i>Resistencia a la flexión edad 14 días, cantera Colpatuapampa</i> .....	52
<b>Tabla 52.</b> <i>Resistencia a la edad 28 días de, cantera Colpatuapampa</i> .....	53

<b>Tabla 53.</b> <i>Resistencia a la flexión edad 7 días, cantera El Gavilán</i> .....	54
<b>Tabla 54.</b> <i>Resistencia a la flexión edad 14 días, cantera El Gavilán</i> .....	54
<b>Tabla 55.</b> <i>Resistencia a la flexión edad 28 días, cantera El Gavilán</i> .....	55
<b>Tabla 56.</b> <i>Cuadro comparativo de ensayos</i> .....	56

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Cemento Portland Tipo I .....	7
<i>Figura 2.</i> Concreto fresco .....	8
<i>Figura 3.</i> Concreto en estado endurecido .....	9
<i>Figura 4.</i> Cantera de río .....	10
<i>Figura 5.</i> Cantera de cerro .....	11
<i>Figura 6.</i> Agregado fino .....	13
<i>Figura 7.</i> Agregado grueso.....	13
<i>Figura 8.</i> Ensayo de Slump .....	15
<i>Figura 9.</i> Ensayo de compresión.....	15
<i>Figura 10.</i> Ensayo de tracción.....	16
<i>Figura 11.</i> Ensayo de flexión.....	17
<i>Figura 12.</i> Comparación de resistencias .....	56
<i>Figura 13.</i> Tamaño máximo nominal de agregados .....	57
<i>Figura 14.</i> Contenido de Humedad .....	58
<i>Figura 15.</i> Resistencia a compresión, Río Chotano .....	60
<i>Figura 16.</i> Resistencia a compresión, Río Doña Ana.....	61
<i>Figura 17.</i> Resistencia a tracción, Río Chotano .....	62
<i>Figura 18.</i> Resistencia a tracción, Río Doña Ana.....	62
<i>Figura 19.</i> Resistencia a flexión, Río Chotano .....	63
<i>Figura 20.</i> Resistencia a flexión, Río Doña Ana .....	64
<i>Figura 21.</i> Resistencia a compresión, Colpatuapampa .....	65
<i>Figura 22.</i> Resistencia a compresión, El Gavilán .....	65
<i>Figura 23.</i> Resistencia a tracción, Colpatuapampa.....	66
<i>Figura 24.</i> Resistencia a tracción, El Gavilán.....	67
<i>Figura 25.</i> Resistencia a flexión, Colpatuapampa .....	68



<i>Figura 26.</i> Resistencia a flexión, El Gavilán .....	68
<i>Figura 27.</i> Comparación de la resistencia a la compresión .....	69
<i>Figura 28.</i> Comparación de la resistencia a la tracción .....	70
<i>Figura 29.</i> Comparación de la resistencia a la flexión .....	70

## Resumen

La presente investigación tiene por objetivo realizar una comparación de las propiedades mecánicas del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> elaborados con agregados de canteras de río y canteras de cerro. Los agregados fueron recopilados de dos canteras de río: Río Chotano y Río Doña Ana, y dos canteras de cerro: Cantera Colpatuapampa y Cantera El Gavilán, los agregados que se obtuvieron de estas canteras es el agregado grueso, mientras que para el agregado fino se utilizó el más común y usado de la zona que es de la cantera de Conchán; los agregados fueron trasladados al laboratorio donde se realizaron los ensayos de granulometría, el diseño de mezcla en relación agua/cemento utilizando el método ACI, Slump y ensayos de las propiedades mecánicas del concreto utilizando las NTP. En total se realizaron 108 probetas los cuales fueron puestas a curado durante los 7, 14 y 28 días respectivamente, para luego ser sometidos a los ensayos de compresión, tracción y flexión. Con los resultados que se obtuvieron se pudo verificar cuál de las canteras seleccionadas es el más óptimo para la utilización en concreto.

Palabras clave: Propiedades mecánicas del concreto, agregados, cerro, río, cantera.

## Abstract

The objective of this investigation is to make a comparison of the mechanical properties of concrete  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> made with aggregates from river quarries and hill quarries. The aggregates were collected from two river quarries: Río Chotano and Río Doña Ana, and two hill quarries: Colpatuapampa Quarry and El Gavilán Quarry. The aggregates that were acquired from these quarries is the coarse aggregate, while for the fine aggregate extracted the most common and used in the area that is from the Conchán quarry; The aggregates were transferred to the laboratory where the granulometry tests were carried out, the mixture design in relation to water/cement using the ACI, Slump method and tests of the mechanical properties of the concrete using the NTP. A total of 108 test tubes were made, which were cured for 7, 14 and 28 days respectively, to then be subjected to compression, traction and flexion tests. With the results obtained, it was possible to verify which of the selected quarries is the most optimal for specific use.

Keywords: mechanical properties of concrete, aggregates, hill, river, quarry.

## I. INTRODUCCIÓN

Presentemente se viene ejecutando diversas obras civiles que demandan cantidades considerables de agregados que provienen de la explotación de canteras, son usados en diversas obras de ingeniería por su consistencia, dureza, durabilidad y economía

El concreto es ampliamente utilizado, sin embargo, requiere de diversos agregados que mejoren sus propiedades mecánicas, por ello es fundamental analizar su composición mineralógica, forma y textura (Rodríguez, 2015, p. 65). En Ecuador, Bolivia y Guatemala tienen escases de materiales para la contracción, utilizando arena de río sin sustento técnico, sin embargo, en el Perú existen diversas canteras productoras de material de buen y negativa calidad, que muchas veces no cumple los requerimientos (Hidalgo y Mora, 2016, p. 49).

En el concreto las propiedades mecánicas varían a diversos factores como climáticos, calidad de agregados, calidad de cemento y calidad de suelo estructural que son fundamentales para garantizar los procesos de calidad (Cardona, Moreno y Salinas, 2015, p. 73).

Para la mezcla del concreto se requiere una composición de cemento, agua y agregados en la proporción de 12, 8 y 80%, respectivamente, siendo los agregados los materiales que más afectan el estado fresco y sólido debido a sus características variables a lo largo de los años (Betito y Paucar, 2018). Características de operación, manejo y transporte. Según la característica de los agregados, cantidad de agua y cemento depende su resistencia (Castro, 2015, p. 69).

Una caracterización correcta de agregados es que requiere de un análisis de sus propiedades para obtener un concreto que cumpla las especificaciones para el cual va ser utilizado que cumpla las características de calidad de resistencia a la comprensión y durabilidad (Vare, 2021, p.79).

En la provincia de Chota el sector de construcción está creciendo a un ritmo acelerado que demanda de una cantidad de materiales, lo que ha conllevado a

búsqueda de materiales para la elaboración de concreto, siendo alternativas los agregados de río que sustituyen al material de cantera de cerro, es por ello que, es fundamental la granulometría de las diversas canteras para obtener buen concreto.

Ante ello, en este tema de investigación se realiza la siguiente pregunta. Problema general ¿Cuál es el resultado de comparar las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro en Chota-Cajamarca 2022? Los problemas específicos son: ¿Cuál es la influencia del método ACI para el diseño de mezcla de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> utilizando agregados de cantera de río en Chota-Cajamarca 2022? ¿Cuál es la influencia del método ACI para el diseño de mezcla de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de cerro en Chota-Cajamarca 2022? ¿Cómo influyen los agregados de cantera de río en los ensayos de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Chota – Cajamarca 2022? ¿Cómo influyen los agregados de cantera de cerro en los ensayos de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, Chota – Cajamarca 2022?

Justificación teórica, esta tesis se desarrolló con el fin de analizar las características mecánicas del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> el cual fueron preparados con los agregados de río y agregados de cantera de cerro, los agregados de río que fueron utilizados son el Río Chotano y Río Doña Ana, mientras que los agregados de la cantera de cerro que se utilizaron fueron la cantera Colpatuapampa y cantera El Gavilán; cabe precisar que de estas canteras se extrajeron agregado grueso, mientras que de la cantera de Conchán se utilizó el agregado fino que es más común y usado por la población.

Actualmente en la provincia de Chota existe un creciente aumento de construcción de obras civiles públicas y privadas que demandan de una gran cantidad de agregados, generando escases en la demanda de materiales y elevando su costo por los abastecedores de los materiales.

Con el desarrollo de esta tesis se analizó las características del concreto en su estado endurecido ya que es de uso convencional y el más utilizado en el rubro de la construcción, debido que en la actualidad en la provincia de Chota se utilizan agregados de río y de canteras de cerro para construcciones, es por ello se realizó

esta investigación para contrarrestar los agregados más óptimos para construcciones.

El concreto se elaboró cumpliendo con la normativa E-060 con las especificaciones de dosificación para garantizar la durabilidad, resistencia y compresión (Fernández, 2019, p.45).

Con el desarrollo de este tema de investigación los beneficiados son la población de Chota puesto que con el resultado de los ensayos según el tipo de agregado, se pudo verificar cuál de ellas es el más beneficioso y más óptimo, por otro lado se buscó generar información científica que sirva como base de información para ingenieros civiles, constructores y trabajadores del sector de construcción.

Los objetivos que se plantearon en este tema de investigación son como siguen. Objetivo general: Evaluar las características mecánicas de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  realizado con agregados de río y canteras de cerro en Chota-Cajamarca 2022. Objetivo específico: Ejecutar el diseño de mezcla por el método ACI de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  utilizando agregado de cantera de río en Chota - Cajamarca 2022. Ejecutar el diseño de mezcla por el método ACI de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  utilizando agregado de cantera de cerro en Chota - Cajamarca 2022. Realizar los ensayos de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregados de cantera de río, Chota – Cajamarca 2022. Realizar los ensayos de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregados de cantera de cerro, Chota – Cajamarca 2022.

La hipótesis general: Los agregados de río y canteras de cerro de la provincia de Chota influyen en las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$ . Como hipótesis específicas: Se obtiene la dosificación para un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregado de cantera de río aplicando el método ACI en Chota - Cajamarca 2022. Se obtiene la dosificación para un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregado de cantera de cerro aplicando el método ACI en Chota - Cajamarca 2022. Se obtienen los resultados de los ensayos de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregados de cantera de río, Chota – Cajamarca 2022. Se obtienen los resultados de los ensayos de un concreto  $f'c$  210  $kg/cm^2$  con agregados de cantera de cerro, Chota – Cajamarca 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes a nivel internacional tenemos, Bedoya (2017). Su principal objetivo fue verificar la incidencia de agua para su trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción, para ello realizó probetas que fueron analizadas en los días 3, 7, 14, 28, 56 respectivamente y como material grueso predominante utiliza piedra chancada, para ello realizó el análisis a 2 tipos de muestras una de ellas es la muestra que servirá de referencia M-R y por otra parte la muestra de comparación M-C de los cuales obtuvo como resultados, a los 56 días la muestra de referencia obtiene 26.84 kg/m<sup>2</sup>, mientras que la muestra alterada con más agua obtiene 19.28 kg/m<sup>2</sup>. Llegando a la conclusión de que muchas veces en el sector informal se intenta lograr una mejor trabajabilidad adicionando agua, debido a que se piensa es más fácil transportarlos y por ende su colocación también se presume que es más fácil, sin pensar en que se afecta de manera negativa las características más importantes como la resistencia en la compresión.

Trong, Liem y Ngoc (2022). Tuvo por objetivo mejorar las propiedades mecánicas de un concreto utilizando arena triturada, se realizó un análisis para verificar la cantidad necesaria de arena de río el cual aplicaron del 30 a 40% en masa para generar una mejor trabajabilidad, obteniendo como resultado que en el día 28 y con 40% de masa de arena de río se verificó que es el más óptimo para producir los valores más altos de  $f_c$  51.43 MPA (524.4 kg/cm<sup>2</sup>), concluye que si aumenta la resistencia de abrasión de los agregados, su resistencia de la compresión también aumenta.

Yiji, Tongchen y otros (2022). Su objetivo fue analizar las propiedades mecánicas del hormigón utilizando áridos reciclados de arena de mar, para ello realizó un análisis a 360 probetas de concreto el cual los resultados se analizaron a los 7, 14, 28 días, los cuales los resultados obtenidos indica que se requiere fibras de acero inoxidable el cual pueden compensar de manera eficaz los efectos del agua de mar, arena de mar. Concluye que en el día 28 llega a una resistencia de compresión de 32.5MPA (331.4 kg/cm<sup>2</sup>).

Carrillo, Alcocer y Aperador (2022). Tuvo por objetivo principal realizar estudios experimentales describiendo las propiedades mecánicas del concreto, el programa

experimental incluyó 603 muestras de cilindros y vigas sometidas a esfuerzos de compresión, tracción y flexión; dando como resultados que las propiedades mecánicas a los 36 días la resistencia nominal a compresión es igual a 15MPA, el cual concluye que para su mejora del desempeño del concreto para vivienda debe ser de 15 a 20 MPA.

Como antecedentes nacionales, Zabaleta, Reategui y Duarte (2020). Tuvo por objetivo investigar las canteras más importantes activas en Tacna utilizando las normas ASTM y NTP, donde se ha realizado el muestreo correspondiente a diferentes canteras, obteniendo diferentes agregados, para ello se realizó trabajos de muestreo con especímenes en los días 14 y 28, cuyos resultados obtenidos para el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, con el agregado de una de las canteras de Tacna se evidencia la resistencia en el día 7 de curado cuyo promedio es de 154.21 kg/cm<sup>2</sup>, en el día 14 de curado llegó a 193.35 kg/cm<sup>2</sup> y en el día 28 llegó a 318.81 kg/cm<sup>2</sup>, dando como conclusión que las canteras utilizadas para realizar este estudio son óptimas para el uso de obras civiles en diferentes rubros como la construcción, obras viales, entre otros.

Carrión (2019). Tuvo por objetivo determinar la resistencia a compresión de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> usando agregados de dos canteras, una cantera de cerro y otra de río, utilizaron el total de 56 muestras de probetas 28 para cada cantera para el cual llevaron un tiempo de curación de 28, 35, 42, 49 días respectivamente, obteniendo los siguientes resultados , con el material de agregado de río en el día 28 de curado su resistencia promedio fue de 340.63 kg/cm<sup>2</sup> y con agregado de cerro es de 341.79 kg/cm<sup>2</sup> y concluyó que al pasar los 30 días de curación se pudo evidenciar que la resistencia a compresión son mayores.

Achahuanco (2019). Su objetivo analizar el diseño de una mezcla de concreto elaborado canto rodado y piedra chancada, para ello realizó un análisis a los 3, 7, 14, 28 días de curado respectivamente a 120 probetas, el cual utilizó 60 probetas para realizar el ensayo a compresión mientras que las otras 60 probetas se utilizaron para ensayos de tracción, obteniendo como resultados a la resistencia de compresión con una la relación de a/c 0.5 obteniendo como resultado que con canto rodado en el día 28 adquirió una resistencia a compresión de 219.73 kg/cm<sup>2</sup> de tal



manera que supera a 210 kg/cm<sup>2</sup> el cual es resistencia mínima que se requiere para un concreto estructural y un promedio 28 kg/cm<sup>2</sup> de resistencia en tracción, además concluye que usar canto rodado para mezclas de hormigón se obtienen buenos resultados ante las pruebas mecánicas.

Como antecedentes a nivel local tenemos el estudio realizado por Gamonal (2021). Cuyo objetivo fue evaluar las características del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, para ello extrajo de la cantera del Ilucan muestras de agregado fino y de Lancheconga muestras de agregado grueso, luego realizó las pruebas de laboratorio y verificó la calidad del tipo de agregado y con ello obtener las características del concreto realizado con los tipos de agregados seleccionados, el tiempo de curado se dio hasta los 28 días, como resultado en resistencia a compresión fue de 327.8 kg/cm<sup>2</sup> y su resistencia a tracción de 28.82 kg/cm<sup>2</sup>, concluyendo que los agregados seleccionados de dichas canteras son óptimas y cumplen con la normativa ASTM y NTP, además precisa que el ensayo a compresión presentó un 56% más que la resistencia requerida.

Uriarte y Cieza (2021). Tuvo por objetivo principal comparar la resistencia de compresión  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> de concretos cuya elaboración fue con agregados de antera de cerro y río, elaboró el cálculo de la dosificación a través de la metodología ACI, para luego hacer la preparación de probetas y su curado respectivo con ello realizó los ensayos del concreto en los 7, 14 y 28 días respectivamente, el cual dio como resultado que a los 28 días el agregado de río obtiene igual o mayor resistencia a 210 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que con el agregado de cerro alcanzo de 88 a 94% de 210 kg/cm<sup>2</sup> de su resistencia, concluye que los agregados de cantera de cerro por su forma irregular generan un aumento en el agua diseñada de tal manera que altera el enlace del agua-cemento y también su resistencia.

Carranza (2021). Tuvo por objetivo evaluar la resistencia de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> que fueron preparados con agregados grueso y fino de las canteras de Chalamarca y Conchán en la Provincia de Chota, para lo que el diseño de mezcla deben tener los estándares requeridos por la NTP, se realizó 9 probetas sometidas a curado durante 28 días, determinando que a los 28 días su resistencia a compresión de los

testigo de la cantera Chalamarca fue de 210,11 kg/cm<sup>2</sup> y la de Conchán alcanzó 222,67 kg/cm<sup>2</sup>, concluyó que los agregados cumplen con los estándares aceptados en la normativa.

Como bases teóricas se tomaron algunos conceptos relacionados al tema de investigación.

Cemento, es un material en polvo con cantidades específicas de minerales, el cual logra componer una superficie propia (Abanto, T. 2017)

Clasificación del cemento, según la NTP 334.009 el cemento se clasifica según el uso: Tipo I (Uso general), Tipo II (Uso general, moderada resistencia a sulfatos y calor de hidratación), Tipo III (Alta resistencia inicial), Tipo IV (Bajo calor de hidratación), Tipo V (Alta resistencia a los sulfatos) (NTP 334.009, 2009, p.6)



*Figura 1.* Cemento Portland Tipo I

Fuente (Cementos Pacasmayo)

Concreto, proviene de mezclar los agregados, agua, cemento y aditivos, en un inicio se presenta en forma plástica y moldeable, con transcurrir las horas adopta una consistencia rígida (Kosmatka y Kerkhoff, 2004, p.1).

El concreto en estado fresco presenta una consistencia plástica, pero con el pasar tiempo adapta rigidez, sus principales características es de fácil manejabilidad y trabajabilidad (Apaza y Ysarbe, 2016, p.16).



*Figura 2.* Concreto fresco

Fuente (Elaboración propia)

Manejabilidad, es la facilidad del concreto que lo permite ser mezclado, transportado, con facilidad sin perder sus características de homogeneidad. La manejabilidad está influenciada por diversos factores como la cantidad de agua adicionada, los agregados, el mezclado y la temperatura del ambiente (Kosmatka y Kerkhoff, 2004, p.3).

Consistencia, permite medir la fluidez de la mezcla, mientras que la mezcla tenga mayor humedad, permite mayor facilidad (Vásquez, 2015.p.22).

Trabajabilidad, propiedad que permite la colocación y acabado del concreto fresco con facilidad al momento de transporte y manejo sin perder sus propiedades (Mayta, 2015, p.34).

Contenido de aire, está influenciado por el tamaño de los agregados, es dispensado en forma de pequeñas burbujas, conectadas entre sí sólo por pequeños poros (Pastor y Pérez, 2022, p. 45).

Densidad de masa, está determinado por relación de volumen del sólido y del recipiente.

$$D = \frac{M_C - M_m}{V_m} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde D: densidad;  $M_C$ : base del recipiente lleno con concreto;  $M_m$ : masa del recipiente;  $V_m$ : volumen del recipiente.

Temperatura, factor climático de mayor influencia en el proceso de secado y aplicación de agua, la temperatura no debe ser mayor a 30° C del concreto fresco.

Características del concreto endurecido, es la parte final del concreto donde adopta capacidad de soportar grandes esfuerzos de compresión, las principales características son resistencia de compresión, resistencia a la flexión y durabilidad.



Figura 3. Concreto en estado endurecido

Fuente (Elaboración propia)

Cantera, son espacios de tajo abierto donde se extrae minerales, las rocas que se encuentran en su mayoría son mármoles, granitos, calizas y pizarras, las principales canteras que destacan son las canteras de río y de cerro (Apolinario, 2017, p.32).

Cantera de río, se caracterizan por presentar mayor dureza, su principal característica es que son de bordes redondeados y su extracción en las riveras y en el cauce de los ríos se hace con maquinaria pesada y palanas mecánicas (Vargas, 2019, p.20).



*Figura 4.* Cantera de río

Fuente (Elaboración propia)

Cantera de cerro, los agregados de cerro son de mayor dureza, su geología varía de acuerdo al lugar y su explotación se realiza mediante corte o excavaciones (Vargas, 2019, p.20).



*Figura 5. Cantera de cerro*

Fuente (Elaboración propia)

Los agregados están compuestos por partículas naturales o partículas artificiales y sus parámetros están especificados en la NTP 400.037, su clasificación principalmente es por su forma, textura y granulométrica.

Por su forma.

**Tabla 1.** *Clasificación del agregado de acuerdo a su forma*

Clasificación	Descripción	Ejemplo
Redondeando	Son completamente desgastados por la fricción del agua.	Grava de río.
Irregular	Sus bordes son pulidos y tienen forma irregular	Pedernal de tierra.
Laminar	Son de menor espesor	Roca laminada
Angular	Posee bordes bien definidos.	Rocas trituradas
Alargada	Material angular.	

Fuente: (NTP400. 037, p. 11).

Por su textura

**Tabla 2.** *Clasificación del agregado por su textura*

Grupo	Textura	Característica	Ejemplo
1	Vidriosa	Fractura coloidal	Escoria.
2	Lisa	Estructura lisa de forma laminada.	Garbas pizarra y mármol.
3	Granulosa	Granos pulidos y uniformes.	Areniscas.
4	Rugosa	Estructura rugosa granular.	Basalto, pórfido, calza
5	Cristalina	Presenta Cristalinos que se observan fácilmente.	Granito, grabo.
6	Panal de abeja	Presenta cavidad porosa y visible.	Pómez, ladrillo.

Fuente: (NTP400.037, p.11).

Por su composición granulométrica, se evalúa de acuerdo al tamiz.

**Tabla 3.** *Clasificación del agregado según su composición granulométrica*

Tipo	Tamiz/Malla	
Ag. Grueso	4''	100.00mm
	3 ½''	90.00mm
	3''	75.00mm
	2 ½''	63.00mm
	2''	50.00mm
	1 ½''	37.50mm
	1''	25.50mm
	¾''	19.00mm
	½''	12.50mm
Ag. Fino	3/8''	9.50mm
	#4	4.75mm
	#8	2.36mm
	#16	1.18mm
	#30	600um
	#50	300um
	#100	150um
fondo	-	

Fuente: (NTP:400.037, p.11).

Agregado fino, se da producto de un proceso de trituración o desintegración de material.



Figura 6. Agregado fino

Fuente (Elaboración propia)

Agregado grueso, son importantes y se caracterizan por ser muy resistentes luego del proceso del concreto endurecido, los agregados que se usan par concreto son de piedra triturada (agregado angular) o de río (agregado redondo) (Félix, 2018, p. 72).



Figura 7. Agregado grueso

Fuente (Elaboración propia)



Las características del concreto dependen del uso previsto, la dosificación necesaria para un concreto debe permitir que sea fácil de verter y respete sus propiedades mecánicas, es decir, su resistencia a compresión, tracción y flexión. (Rivva, 2013, p. 37).

Resistencia, es el índice que mide esfuerzo de soporte antes de romperse, es una propiedad mecánica.

La resistencia de abrasión no debe ser mayor al 50 % y se calcula mediante la ecuación 4.

$$PI = \frac{C - Y}{C} \times 100 \quad \text{Ecuación 2}$$

Dónde: PI: porcentaje de pérdida, C: masa inicial de la muestra de ensayo en gramos, Y: masa final de la muestra de ensayo en gramos.

**Tabla 4.** Resistencias degradación de agregado grueso

Resistencia	% (No mayor)
Abrasión	50
Valor de impacto	30

Fuente: (NTP400.037, p.15).

El Slump es el ensayo que permite verificar el asentamiento del concreto y verificar su consistencia, es realizado a través del cono de Abrams (Rivva, 2016, p. 38)



*Figura 8.* Ensayo de Slump

Fuente (Elaboración propia)

Ensayo de resistencia a compresión, es una propiedad mecánica que se obtiene mediante ensayos de carga. Los elementos estructurales se diseñan para lograr esta característica, por lo que estos ensayos están sujetos a la norma, con el beneficio de minimizar las desviaciones de cada espécimen (MTC, 2000, p. 1)



*Figura 9.* Ensayo de compresión

Fuente (Elaboración propia)

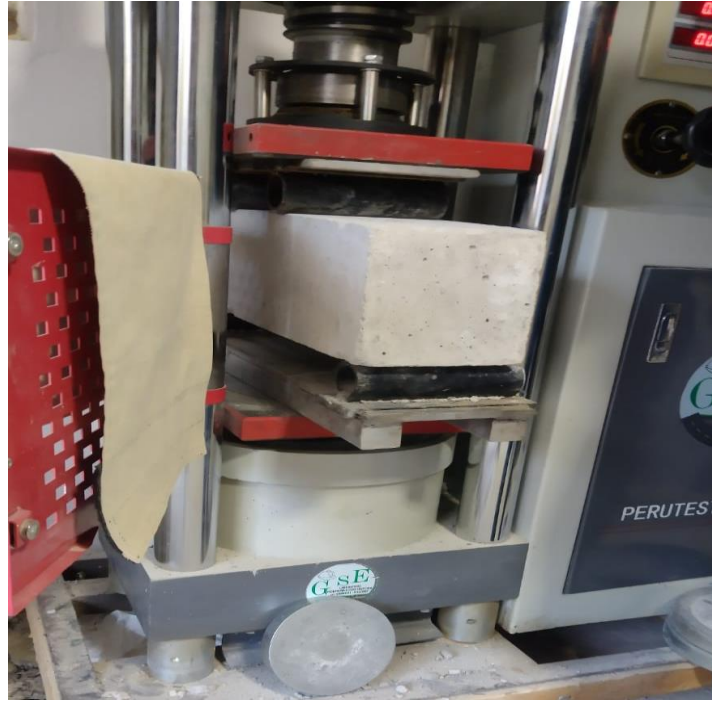
Ensayo de resistencia a tracción, propiedad mecánica que es utilizado para constatar la resistencia a la fractura de muestras cilíndricas de hormigón (Rivva, 2013, p. 58).



Figura 10. Ensayo de tracción

Fuente (Elaboración propia)

Ensayo de resistencia a flexión, algunos esfuerzos pueden variar si hay una diferencia en el número de muestras, preparación, humedad; esta resistencia se obtiene al realizar el uso de una viga cargada en sus tercios, la maquina utilizada debe ejercer una carga continua con desplazamiento en forma positiva y sus reacciones deben ser paralelas en dirección de sus fuerzas aplicadas en el ensayo. (Rivva, 2013, p. 58).



*Figura 11.* Ensayo de flexión

Fuente (Elaboración propia)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### **Tipo de investigación**

El tipo de esta investigación se determinó como aplicada (Tacillo, 2016, p. 58). Porque a través del estudio se analizó en base a teorías y normas las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

##### **Diseño de investigación**

El diseño de esta investigación se determinó como experimental, ya que se realizó el análisis de los ensayos de especímenes de concreto (Tacillo, 2016, p. 58).

##### **Enfoque de investigación**

En esta investigación se verificó los ensayos que se realizaron en el laboratorio siendo así esta investigación de enfoque cuantitativa (Tacillo, 2016, p. 65).

##### **Nivel de investigación**

Esta investigación se desarrolló mediante ensayos y procedimientos siguiendo la NTP Y la Norma E.060, el cual se dio a conocer en los ensayos que se realizaron a las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> de dos tipos de agregados (canteras de río y cerro) por lo que esta investigación es de nivel explicativo.

#### 3.2 Variables y operacionalización

##### **Variable independiente (X1): Agregado de canteras de río**

##### **Definición conceptual**

En constancia con Vargas (2019, p.20). Cantera de río, se caracterizan por presentar mayor dureza, su principal característica es que son de bordes redondeados y su extracción en las riveras y en el cauce de los ríos se hace con maquinaria pesada y palanas mecánicas.

**Variable independiente (X2):** Agregado de canteras de cerro

### **Definición conceptual**

Según Vargas (2019, p.20). Cantera de cerro, los agregados de cerro son de mayor dureza, su geología varía de acuerdo al lugar y su explotación se realiza mediante corte o excavaciones.

### **Definición Operacional**

Estas variables se medirán mediante la extracción de los agregados de las dos canteras de Río que son: Río Doña Ana y Río Chotano y de las dos canteras de cerro que son Colpatuapamapa y El Gavilán, para realizar los ensayos granulométricos en el laboratorio.

**Dimensiones:** Granulometría

**Indicadores:** Ensayo granulométrico

**Escala de medición:** Razón

**Variable dependiente (Y):** Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>

### **Definición Conceptual**

Según Rivva (2013, p. 37). Las propiedades del concreto dependen del uso previsto, la dosificación necesaria para un concreto debe permitir que sea fácil de verter y respete sus propiedades mecánicas como son los ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión.

### **Definición operacional**

Para medir las propiedades mecánicas del concreto se deben realizar los ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión de los especímenes, ya que el concreto en estado endurecido es afectado por fuerzas que se ejercen sobre él.

**Dimensión 1:** Diseño de mezcla con agregados de canteras de río (Método ACI)

**Indicadores:**

- Arena
- Piedra
- Agua
- Cemento

**Dimensión 2:** Diseño de mezcla con agregados de canteras de cerro (Método ACI)

**Indicadores:**

- Arena
- Piedra
- Agua
- Cemento

**Dimensión 3:** Ensayos de concreto con agregados de canteras de río.

**Indicadores:**

- Slump
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la tracción
- Resistencia a la Flexión

**Dimensión 4:** Ensayos de concreto con agregados de canteras cerro.

**Indicadores:**

- Slump
- Resistencia a la compresión
- Resistencia a la tracción
- Resistencia a la Flexión

**Escala de medición:** Razón

### 3.3 Población, muestra y muestreo

**Población**

Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y cantera de cerro.

**Muestra**

La muestra consistió de 108 probetas de concreto  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>, cuya elaboración se hizo utilizando agregados de cantera de río y canteras de cerro, tal como se especifica a continuación.

**Tabla 5.** Cantidad de probetas cilíndricas para ensayos de compresión

Resistencia a compresión					
Tipo de material	Resistencia	Días de curado			TOTAL
	(kg/cm <sup>2</sup> )	7	14	28	
Río Chotano	210 kg/cm <sup>2</sup>	3	3	3	9
Río Doña Ana	210 kg/cm <sup>2</sup>	3	3	3	9
Colpatuapampa	210 kg/cm <sup>2</sup>	3	3	3	9
El Gavilán	210 kg/cm <sup>2</sup>	3	3	3	9
Total de probetas cilíndricas					36

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 6.** Cantidad de probetas cilíndricas para ensayos de tracción

Resistencia a tracción					
Tipo de material	Resistencia	Días de curado			TOTAL
	(kg/cm <sup>2</sup> )	7	14	28	
Río Chotano	210	3	3	3	9
Río Doña Ana	210	3	3	3	9
Colpatuapampa	210	3	3	3	9
El Gavilán	210	3	3	3	9
Total de probetas cilíndricas					36

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7.** Cantidad de probetas prismáticas para ensayos de flexión

Resistencia a flexión					
Tipo de material	Resistencia	Días de curado			TOTAL
	(kg/cm <sup>2</sup> )	7	14	28	
Río Chotano	210	3	3	3	9
Río Doña Ana	210	3	3	3	9
Colpatuapampa	210	3	3	3	9
El Gavilán	210	3	3	3	9
Total de probetas prismáticas					36

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En lo siguiente, se puntualiza la técnica y el manejo de información de recolección de datos para el cual fue desarrollado este tema de investigación.

**Tabla 8.** Recolección de datos

Técnica	Instrumento
Observación directa	Protocolos (ensayos de laboratorio)

Fuente: Elaboración propia

La investigación se desarrolló de acuerdo a los protocolos de ensayos de laboratorios de propiedades mecánicas de suelos.

Los instrumentos que se utilizaron para la investigación fueron:

- Diseño de mezcla método ACI
- NTP 339.034 / MTC 704-2000 (Ensayo de compresión)
- NTP 339.084/ MTC E 708-2000 (Ensayo de tracción)
- NTP 339.078 / MTC E 709-2000 (Ensayo de flexión)

### **3.5 Procedimientos**

#### **Obtención de agregados**

Se realizó la coordinación con los propietarios de las canteras consideradas para la investigación y el reconocimiento de campo de donde se obtuvieron los agregados de río.

#### **Traslado y acopio de materiales**

Los materiales de agregado de fueron obtenidas de las canteras de río y canteras de cerro para posteriormente ser transportados por medio de un volquete.

#### **Clasificación de agregados**

De una muestra de 10 kilogramos se realizó un cuarteo para la obtención de una muestra patrón de 1.5 kilogramos aproximadamente. Se realizó el lavado y el secado al horno por un periodo de 24 horas y para proceder con el tamizado.

#### **Tamizado**

Antes del tamiz y posterior del proceso, se llevó un control de peso con la finalidad de llevar el control de pesos retenidos en el tamiz.

Después de haber dejado secar los agregados por un periodo de 24 horas a una temperatura de 110 °C, en una probeta cilíndrica el agregado grueso y fino se dejó caer a una altura de 5 cm para la obtención de los datos de pesos unitarios.

### **Revenimiento**

Se realizó utilizando una mezcladora, cono de Abrams y herramientas manuales.

### **Resistencia a la compresión, tracción y flexión**

Se realizó una decodificación de los especímenes de los cuales pasaron su respectivo curado entre los días 7, 14,28.

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

Los datos que fueron reunidos en campo, los ensayos en laboratorio y toma de datos fueron organizados en una hoja de Excel, y presentados en porcentajes y promedios que sirvieron para contrarrestar y redactar las conclusiones.

### **3.7 Aspectos éticos**

Esta investigación cumple con los estándares de originalidad y se respetan los derechos del autor de las diversas fuentes consultadas, además se tuvo una estricta rigurosidad en la fase de experimentación, con la finalidad de obtener resultados confiables. Además, los equipos que estuvieron usados en la investigación tienen los certificados de calibración.

#### IV. RESULTADOS

**OBJETIVO GENERAL:** Evaluar las propiedades mecánicas de un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro en Chota-Cajamarca 2022.

Para su evaluación se realizó los ensayos de granulometría de cada cantera, el cual sirvió para realizar los diseños de mezcla y realizar los ensayos requeridos.

#### **Ensayo de los agregados**

##### **Granulometría del agregado fino**

El agregado fino que fue utilizado para estos ensayos es el de la cantera Conchán ya que es una de las principales canteras en distribuir este tipo de agregados y es la más utilizada en la provincia de Chota.

**Tabla 9.** *Granulometría del agregado fino, cantera Conchán*

Agregado Fino	
Peso específico	2.632TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.608TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1.415TN/m <sup>3</sup>
Absorción	2.0%
Humedad	2.48%
Módulo de fineza	1.940

Fuente: Elaboración propia

##### **Granulometría del agregado grueso: Cantera Río Chotano**

A continuación, se detalla los resultados que se obtuvieron del ensayo granulométrico cuyo agregado fue de la cantera del Río Chotano, este fue utilizado

para el diseño de mezcla y ensayos concernientes a las características mecánicas del concreto.

**Tabla 10.** *Granulometría del agregado grueso, Río Chotano*

Agregado Grueso	
Tamaño máximo nominal	1" - 25.4mm
Peso específico	2.678TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.564TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1.404TN/m <sup>3</sup>
Absorción	0.500%
Humedad	0.400%

Fuente: Elaboración propia

**Granulometría del agregado grueso: Cantera Río Doña Ana**

En lo siguiente, se detalla los resultados que se obtuvieron del ensayo granulométrico cuyo agregado fue de la cantera del Río Doña Ana, este fue empleado para el diseño de mezcla y ensayos concernientes a las características mecánicas del concreto.

**Tabla 11.** *Propiedades del agregado grueso, Río Doña Ana*

Agregado Grueso	
Tamaño máximo nominal	1" - 25.4mm
Peso específico	2.670TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.566TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1.405TN/m <sup>3</sup>
Absorción	0.700%
Humedad	0.740%

Fuente: Elaboración propia

### **Granulometría del agregado grueso: Cantera Colpatuapampa**

En lo siguiente, se detalla los resultados que se obtuvieron del ensayo granulométrico cuyo agregado fue de la cantera de cerro Colpatuapampa, el cual fue empleado para el diseño de mezcla y ensayos concernientes a las propiedades mecánicas del concreto.

**Tabla 12.** *Granulometría del agregado grueso, cantera Colpatuapampa*

Agregado Grueso		
Tamaño máximo nominal	1½"	38.10 mm
Peso específico	2.682	TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.536	TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1.368	TN/m <sup>3</sup>
Absorción	0.400	%
Humedad	0.390	%

Fuente: Elaboración propia

### **Granulometría del agregado grueso: Cantera El Gavilán**

En lo siguiente, se detalla los resultados que se obtuvieron del ensayo granulométrico cuyo agregado fue de la cantera de cerro El Gavilán, el cual fue empleado para el diseño de mezcla y ensayos concernientes a las características mecánicas del concreto.

**Tabla 13.** *Granulometría del agregado grueso, cantera El Gavilán*

Agregado Grueso		
Tamaño máximo nominal	1"	25.4mm
Peso específico	2.668	TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	1.547	TN/m <sup>3</sup>
Peso unitario suelto	1.325	TN/m <sup>3</sup>
Absorción	0.500	%
Humedad	0.710	%

Fuente: elaboración propia

**OBJETIVO ESPECIFICO 1:** Realizar el diseño de mezcla por el método ACI de un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de río en Chota - Cajamarca 2022.

**Diseño de mezcla de la cantera Río Chotano, Método ACI**

Se muestra a continuación el resultado con los agregados obtenidos del Río Chotano.

**Tabla 14.** *Diseño de mezcla de la cantera Río Chotano, Método ACI*

Diseño de mezcla			
Proporciones por volumen			
Cemento	Ag. Fino	Ag. grueso	Agua
pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	lt/bolsas
1	2.58	2.95	22.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se muestra el diseño de mezcla por el método ACI con agregados de la cantera del Río Chotano, brinda una dosificación de 1pie<sup>3</sup> de volumen de cemento, 2.58pie<sup>3</sup> de volumen de agregado fino, 2.95pie<sup>3</sup> de volumen de agregado grueso y 22.9 lt/bolsas de agua.

**Diseño de mezcla de la cantera Río Doña Ana, Método ACI**

Se muestra a continuación el resultado del diseño de mezcla para un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, el cual fue realizado con los agregados obtenidos de la cantera del Río Doña Ana.

**Tabla 15.** *Diseño de mezcla de la cantera Río Doña Ana, Método ACI*

Diseño de mezcla			
Proporciones por volumen			
Cemento	Ag. Fino	Ag. grueso	Agua
pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	lt/bolsas
1	2.52	2.93	22.4

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se muestra el diseño de mezcla por el método ACI con agregados de la cantera del Río Doña Ana, brinda una dosificación de 1pie<sup>3</sup> de volumen de cemento, 2.52pie<sup>3</sup> de volumen de agregado fino, 2.93 pie<sup>3</sup> de volumen de agregado grueso y 22.4 lt/bolsas de agua.

**OBJETIVO ESPECIFICO 2:** Realizar el diseño de mezcla por el método ACI para un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de cerro en Chota - Cajamarca 2022.

### **Diseño de mezcla de la cantera Colpatuapampa, Método ACI**

Se muestra a continuación el resultado con los agregados obtenidos de la cantera de cerro Colpatuapampa.

**Tabla 16.** *Diseño de mezcla de la cantera Colpatuapampa, Método ACI*

Diseño de mezcla			
Proporciones por volumen			
Cemento	Ag. Fino	Ag. grueso	Agua
pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	lt/bolsas
1	2.67	2.89	20.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se muestra el diseño de mezcla por el método ACI con agregados de la cantera del Río Doña Ana, brinda una dosificación de 1pie<sup>3</sup> de volumen de cemento, 2.67pie<sup>3</sup> de volumen de agregado fino, 2.89pie<sup>3</sup> de volumen de agregado grueso y 20.7 lt/bolsas de agua.

### **Diseño de mezcla de la cantera El Gavilán, Método ACI**

Se muestra a continuación el resultado del diseño de mezcla de un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, el cual fue realizado con los agregados obtenidos de la cantera de cerro El Gavilán.



**Tabla 17.** *Diseño de mezcla de la cantera El Gavilán, Método ACI*

Diseño de mezcla			
Proporciones por volumen			
Cemento	Ag. Fino	Ag. grueso	Agua
pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	pie <sup>3</sup>	lt/bolsas
1	2.67	2.89	20.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se muestra el diseño de mezcla por el método ACI con agregados de la cantera del Río Doña Ana, brinda una dosificación de 1pie<sup>3</sup> de volumen de cemento, 2.67pie<sup>3</sup> de volumen de agregado fino, 2.89pie<sup>3</sup> de volumen de agregado grueso y 20.7 lt/bolsas de agua.

**Objetivo específico 3:** Realizar los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con agregados de cantera de río, Chota – Cajamarca 2022.

### Ensayo de Slump

**Tabla 18.** *Ensayo de Slum, canteras de río*

Cantera	Asentamiento
	(pulgadas)
Río Chotano	3-4.
Río Doña Ana	3-4.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 los ensayos de Cono de Abrams dieron como resultado de 4” en las 2 canteras de río seleccionadas.

## Ensayo de resistencia a compresión de probetas cilíndricas

### Resistencia de concreto de la cantera Río Chotano

**Tabla 19.** Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	7	150.00	17671	24707	140	210	144.41	66.6	68.8
2		150.00	17671	25635	145			69.1	
3		150.00	17671	26216	148			70.6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 7 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 140 kg/cm<sup>2</sup> con un 66.6% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 145 kg/cm<sup>2</sup> con un 69.1% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 148 kg/cm<sup>2</sup> con un 70.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 144.41 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 68.8% de la resistencia requerida.

**Tabla 20.** Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	150.00	17671	34537	195	210	199.29	93.1	94.9
2		150.00	17671	35149	199			94.7	
3		150.00	17671	35965	204			96.9	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 14 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 195 kg/cm<sup>2</sup> con un 93.1% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 199 kg/cm<sup>2</sup> con un 94.7% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 204 kg/cm<sup>2</sup> con un 96.9% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 199.29 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 94.9% de la resistencia requerida.

**Tabla 21.** Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	150.00	17671	41828	237	210	247.48	112.7	117.8
2		150.00	17671	43419	246			117.0	
3		150.00	17671	45948	260			123.8	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 28 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 237 kg/cm<sup>2</sup> con un 112.7% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 246 kg/cm<sup>2</sup> con un 117% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 260 kg/cm<sup>2</sup> con un 123.8% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 247.48 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 117.8% de la resistencia requerida.

## Resistencia de concreto de la cantera Río Doña Ana

**Tabla 22.** Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Río Doña Ana

Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
7	150.00	17671	24707	145	210	144.41	69.1	67.3
	150.00	17671	25635	138			65.6	
	150.00	17671	26216	142			67.4	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 7 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 140 kg/cm<sup>2</sup> con un 66.6% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 145 kg/cm<sup>2</sup> con un 69.1% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 148 kg/cm<sup>2</sup> con un 70.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 144.41 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 68.8% de la resistencia requerida.

**Tabla 23.** Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	150.00	17671	33395	189	210	197.33	90.0	94.0
2		150.00	17671	35159	199			94.7	
3		150.00	17671	36057	204			97.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 14 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 189 kg/cm<sup>2</sup> con un 90% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 199 kg/cm<sup>2</sup> con un 94.7% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 204 kg/cm<sup>2</sup> con un 97.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 197.33 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 94% de la resistencia requerida.

**Tabla 24.** Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	Diámetro	Área	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	150.00	17671	42379	240	210	246.82	114.2	117.5
2		150.00	17671	43735	247			117.9	
3		150.00	17671	44734	253			120.5	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 28 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 240 kg/cm<sup>2</sup> con un 114.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 247 kg/cm<sup>2</sup> con un 117.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 253 kg/cm<sup>2</sup> con un 120.5% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 246.82 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 117.5% de la resistencia requerida.

## Ensayo de resistencia a tracción de probetas cilíndricas

### Resistencia de concreto de la cantera Río Chotano

**Tabla 25.** Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	7	30.07	15.12	10647.71	14.9	210	15.63	7.1	7.4
2		30.12	15.10	12144.63	17.0			8.1	
3		30.07	15.20	10769.05	15.0			7.1	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 7 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 14.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 7.1% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 17 kg/cm<sup>2</sup> con un 8.1% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 15 kg/cm<sup>2</sup> con un 7.1% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 15.63 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 7.4% de la resistencia requerida.

**Tabla 26.** Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	30.04	15.02	20174.76	27.7	210	28.87	13.2	13.7
2		30.05	15.03	23132.91	32.3			15.4	
3		30.06	15.04	18925.63	26.6			12.7	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 14 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 27.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 13.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 32.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.4% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 26.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 12.7% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 28.87 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 13.7% de la resistencia requerida.

**Tabla 27.** Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	30.03	15.02	23279.75	32.7	210	33.37	15.6	15.9
2		30.04	15.03	23708.03	33.3			15.9	
3		30.02	15.04	24248.47	34.1			16.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 28 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 32.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.6% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 33.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 34.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 16.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 33.37 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 15.9% de la resistencia requerida.

## Resistencia de concreto de la cantera Río Doña Ana

**Tabla 28.** Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	30.02	15.20	10215.35	14.2	210	15.57	6.8	7.4
2		30.11	15.13	11240.15	15.7			7.5	
3		30.18	15.17	12055.91	16.8			8.0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 7 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 14.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 6.8% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 15.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 7.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 16.8 kg/cm<sup>2</sup> con un 8% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 15.57 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 7.4% de la resistencia requerida.

**Tabla 29.** Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	30.04	15.02	21464.69	30.2	210	31.17	14.4	14.8
2		30.05	15.03	22260.05	31.1			14.8	
3		30.06	15.04	23007.49	32.2			15.3	

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 29 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 14 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 30.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.4% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 31.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.8% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 32.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 31.17 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 15.3% de la resistencia requerida.

**Tabla 30.** Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	Carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	30.03	15.02	23697.83	33.0	210	32.37	15.7	15.4
2		30.04	15.03	22413.01	31.4			15.0	
3		30.02	15.04	23187.98	32.7			15.6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 30 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 28 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 33 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.7% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 31.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 15% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 32.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 32.37 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 15.4% de la resistencia requerida.

## Ensayo de resistencia a flexión de probetas prismáticas

### Resistencia de concreto de la cantera Río Chotano

**Tabla 31.** Resistencia a flexión edad 7 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	27.0	210	28.20	12.9	13.4
2		29.8			14.2	
3		27.8			13.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 7 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 27 kg/cm<sup>2</sup> con un 12.9% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 29.8 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.2% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 27.8 kg/cm<sup>2</sup> con un 13.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 28.20 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 13.4% de la resistencia requerida.

**Tabla 32.** Resistencia a flexión edad 14 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	33.3	210	35.26	15.9	16.8
2		38.4			18.3	
3		34.1			16.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 32 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 14 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 33.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.9% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 38.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 18.3% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 34.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 16.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 35.26 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 16.8% de la resistencia requerida.

**Tabla 33.** Resistencia a flexión edad 28 días, cantera Río Chotano

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	42.4	210	43.66	20.2	20.8
2		45.7			21.8	
3		42.9			20.4	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 33 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 28 días de la cantera del Río Chotano, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 42.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 20.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 45.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 21.8% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 42.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 20.4% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 43.66 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 20.8% de la resistencia requerida.

## Resistencia de concreto de la cantera Río Doña Ana

**Tabla 34.** Resistencia a flexión edad 7 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	23.5	210	22.05	11.2	10.5
2		22.1			10.5	
3		20.5			9.8	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 34 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 7 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 23.5 kg/cm2 con un 11.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 22.1 kg/cm2 con un 10.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 20.5 kg/cm2 con un 9.8% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 22.05 kg/cm2 con un promedio de 10.5% de la resistencia requerida.

**Tabla 35.** Resistencia a flexión edad 14 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	36.8	210	34.66	17.5	16.5
2		31.9			15.2	
3		35.3			16.8	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 35 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 14 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 36.8 kg/cm<sup>2</sup> con un 17.5% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 31.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.2% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 35.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 16.8% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 34.66 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 16.5% de la resistencia requerida.

**Tabla 36.** Resistencia a flexión edad 28 días, cantera Río Doña Ana

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	47.5	210	44.91	22.6	21.4
2		41.9			19.9	
3		45.3			21.6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 36 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 28 días de la cantera del Río Doña Ana, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 47.5 kg/cm<sup>2</sup> con un 22.6% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 41.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 19.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 45.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 21.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 44.91 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 21.4% de la resistencia requerida.

**OBJETIVO ESPECIFICO 4:** Realizar los ensayos de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con agregados de cantera de cerro, Chota – Cajamarca 2022.

### Ensayo de Slump

**Tabla 37.** *Ensayo de Slum, canteras de cerro*

Cantera	Asentamiento
	(pulgadas)
Colpatuapampa	3-4.
El Gavilán	3-4.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 37 los ensayos de Cono de Abrams dieron como resultado de 4" en las 2 canteras de cerro seleccionadas.

### Ensayo de resistencia a compresión de probetas cilíndricas

#### Resistencia de concreto de la cantera Colpatuapampa

**Tabla 38.** *Resistencia a compresión edad 7 días, cantera Colpatuapampa*

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	7	150.00	17671	27512	156	210	152.38	74.1	72.6
2		150.00	17671	26429	150			71.2	
3		150.00	17671	26839	152			72.3	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 7 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 156 kg/cm<sup>2</sup> con un 74.1% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 150 kg/cm<sup>2</sup> con un 71.2% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 152 kg/cm<sup>2</sup> con un 72.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 152.38 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 72.6% de la resistencia requerida.

**Tabla 39.** Resistencia a compresión edad 14 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	150.00	17671	34221	194	210	196.95	92.2	93.8
2		150.00	17671	34925	198			94.1	
3		150.00	17671	35261	200			95.0	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 14 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 194 kg/cm<sup>2</sup> con un 92.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 198 kg/cm<sup>2</sup> con un 94.1% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 200 kg/cm<sup>2</sup> con un 95% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 196.95 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 93.8% de la resistencia requerida.

**Tabla 40.** Resistencia a compresión edad 28 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	150.00	17671	37301	211	210	217.49	100.5	103.6
2		150.00	17671	38585	218			104.0	
3		150.00	17671	39411	223			106.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 28 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 211 kg/cm<sup>2</sup> con un 100.5% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 218 kg/cm<sup>2</sup> con un 104% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 223 kg/cm<sup>2</sup> con un 106.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 217.49 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 103.6% de la resistencia requerida.

### Resistencia de concreto de la cantera El Gavilán

**Tabla 41.** Resistencia a compresión edad 7 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	7	150.00	17671	20387	115	210	113.64	54.9	54.1
2		150.00	17671	20811	118			56.1	
3		150.00	17671	19048	108			51.3	

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 41 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 7 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 115 kg/cm<sup>2</sup> con un 54.9% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 118 kg/cm<sup>2</sup> con un 56.1% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 108 kg/cm<sup>2</sup> con un 51.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 113.64 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 54.1% de la resistencia requerida.

**Tabla 42.** Resistencia a compresión edad 14 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje
	(días)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	150.00	17671	34500	195	210	192.31	93.0	91.6
2		150.00	17671	33348	189			89.9	
3		150.00	17671	34103	193			91.9	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 42 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 14 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 195 kg/cm<sup>2</sup> con un 93% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 189 kg/cm<sup>2</sup> con un 89.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 193 kg/cm<sup>2</sup> con un 91.9% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 192.31 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 91.6% de la resistencia requerida.

**Tabla 43.** Resistencia a compresión edad 28 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Diámetro	Área	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje
		(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	150.00	17671	37239	211	210	215.85	100.4	102.8
2		150.00	17671	37984	215			102.4	
3		150.00	17671	39207	222			105.7	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 43 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a compresión a la edad de 28 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 211 kg/cm<sup>2</sup> con un 100.4% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 215 kg/cm<sup>2</sup> con un 102.4% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 222 kg/cm<sup>2</sup> con un 105.7% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 215.85 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 102.8% de la resistencia requerida.

## Ensayo de resistencia a tracción de probetas cilíndricas

### Resistencia de concreto de la cantera Colpatuapampa

**Tabla 44.** Resistencia a tracción edad 7 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	30.08	15.12	11569.52	16.2	210	16.50	7.7	7.9
2		30.1	15.18	11418.6	15.9			7.6	
3		30.04	15.27	12551.49	17.4			8.3	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 44 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 7 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 16.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 7.7% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 15.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 7.6% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 17.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 8.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 16.50 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 7.9% de la resistencia requerida.

**Tabla 45.** Resistencia a tracción edad 14 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	30.04	15.02	16021.53	22.4	210	23.20	10.7	11.0
2		30.05	15.03	16462.04	22.9			10.9	
3		30.06	15.04	17232.93	24.3			11.6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 45 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 14 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 22.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 10.7% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 22.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 10.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 24.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 11.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 23.20 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 11% de la resistencia requerida.

**Tabla 46.** Resistencia a tracción edad 28 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	30.03	15.02	16894.39	23.7	210	22.43	11.3	10.7
2		30.04	15.03	15608.55	22.0			10.5	
3		30.02	15.04	15363.82	21.6			10.3	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 46 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 28 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 23.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 11.3% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 22 kg/cm<sup>2</sup> con un 10.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 21.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 10.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 22.43 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 10.7% de la resistencia requerida.

## Resistencia de concreto de la cantera El Gavilán

**Tabla 47.** Resistencia a tracción edad 7 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	30.01	15.09	10133.78	14.2	210	13.83	6.8	6.6
2		30.08	15.10	10154.17	14.2			6.8	
3		30.11	15.14	9393.48	13.1			6.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 7 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 14.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 6.8% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 14.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 6.8% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 13.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 6.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 13.83 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 6.6% de la resistencia requerida.

**Tabla 48.** Resistencia a tracción edad 14 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(kg)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	30.04	15.02	13872	19.4	210	19.50	9.2	9.3
2		30.05	15.03	14025.97	19.7			9.4	
3		30.06	15.04	13827.13	19.4			9.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 48 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 14 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 19.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 9.2% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 19.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 9.4% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 19.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 9.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 19.50 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 9.3% de la resistencia requerida.

**Tabla 49.** Resistencia a tracción edad 28 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	Longitud	Diámetro	carga	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(cm)	(cm)	(Kg)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	30.03	15.02	13548.75	19.0	210	19.67	9.0	9.4
2		30.04	15.03	14637.79	20.6			9.8	
3		30.02	15.04	13905.65	19.4			9.2	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 49 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a tracción a la edad de 28 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 19 kg/cm<sup>2</sup> con un 9% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 20.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 9.8% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 19.4kg/cm<sup>2</sup> con un 9.2% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 19.67 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 9.4% de la resistencia requerida.

## Ensayo de resistencia a la flexión de probetas prismáticas

### Resistencia de concreto de la cantera Colpatuapampa

**Tabla 50.** Resistencia a la flexión edad 7 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	7	29.1	210	29.28	13.8	13.9
2		28.2			13.4	
3		30.6			14.6	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 50 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 7 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 29.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 13.8% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 28.2 kg/cm<sup>2</sup> con un 13.4% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 30.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.6% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 29.28 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 13.9% de la resistencia requerida.

**Tabla 51.** Resistencia a la flexión edad 14 días, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	14	31.7	210	32.25	15.1	15.4
2		30.5			14.5	
3		34.6			16.5	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 51 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 14 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 31.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 15.1% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 30.5 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 34.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 16.5% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 32.25 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 15.4% de la resistencia requerida.

**Tabla 52.** Resistencia a la edad 28 días de, cantera Colpatuapampa

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	35.9	210	37.29	17.1	17.8
2		36.3			17.3	
3		39.7			18.9	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 52 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 28 días de la cantera Colpatuapampa, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 35.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 17.1% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 36.3 kg/cm<sup>2</sup> con un 17.3% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 39.7 kg/cm<sup>2</sup> con un 18.9% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 37.29 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 17.8% de la resistencia requerida.



## Resistencia de concreto de la cantera El Gavilán

**Tabla 53.** Resistencia a la flexión edad 7 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	7	23.9	210	21.87	11.4	10.4
2		22.1			10.5	
3		19.6			9.3	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 53 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 7 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 23.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 11.4% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 22.1 kg/cm<sup>2</sup> con un 10.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 19.6 kg/cm<sup>2</sup> con un 9.3% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 21.87 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 10.4% de la resistencia requerida.

**Tabla 54.** Resistencia a la flexión edad 14 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(%)	(%)
1	14	24.4	210	25.40	11.6	12.1
2		26.4			12.5	
3		25.5			12.1	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 54 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 14 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 24.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 11.6% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 26.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 12.5% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 25.5 kg/cm<sup>2</sup> con un 12.1% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 25.40 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 12.1% de la resistencia requerida.

**Tabla 55.** Resistencia a la flexión edad 28 días, cantera El Gavilán

ITEM	Edad	F'c	F'c Requerida	F'c Promedio Adquirido	Porcentaje	Porcentaje promedio
	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(%)
1	28	30.4	210	28.76	14.5	13.7
2		27.0			12.9	
3		28.9			13.8	

Fuente: Elaboración propia

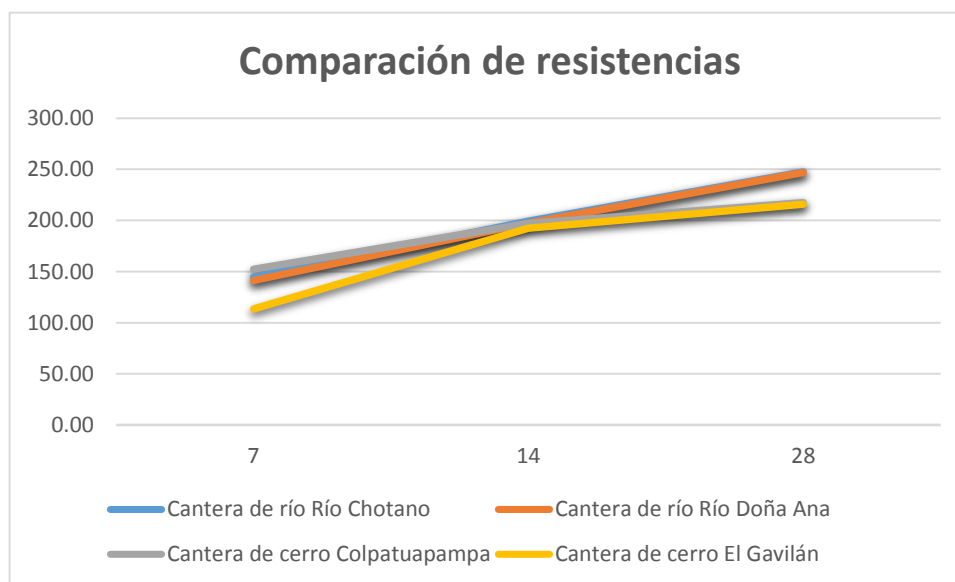
En la tabla 55 se ven reflejados los resultados que se obtuvieron del ensayo a flexión a la edad de 28 días de la cantera El Gavilán, en la muestra número 1 alcanzó una resistencia de 30.4 kg/cm<sup>2</sup> con un 14.5% de la resistencia requerida, en la muestra número 2 alcanzó una resistencia de 27 kg/cm<sup>2</sup> con un 12.9% de la resistencia requerida y la muestra número 3 alcanzó una resistencia de 28.9 kg/cm<sup>2</sup> con un 13.8% de la resistencia requerida, lo cual en promedio la resistencia es de 28.76 kg/cm<sup>2</sup> con un promedio de 13.7% de la resistencia requerida.

## Comparación de ensayos de las propiedades mecánicas del concreto

**Tabla 56.** Cuadro comparativo de ensayos

Resistencia	Edad	Cantera de río		Cantera de cerro	
	(días)	Río Chotano	Río Doña Ana	Colpatuapampa	El Gavilán
Compresión	7	144.41	141.41	152.38	113.64
	14	199.29	197.33	196.95	192.31
	28	247.48	246.82	217.49	215.85
Tracción	7	15.63	15.57	16.50	13.83
	14	28.87	31.17	23.20	19.50
	28	33.37	32.37	22.43	19.67
Flexión	7	28.20	22.05	28.00	21.87
	14	35.26	34.66	32.25	25.40
	28	43.66	44.91	37.29	28.76

En esta tabla 56 muestra la comparación de los resultados de las distintas canteras seleccionadas, lo que a su vez es notorio el incremento de resistencia en las canteras de río respecto a las canteras de cerro así como está representado en la figura 12.



*Figura 12.* Comparación de resistencias

Fuente (Elaboración propia)

## V. DISCUSIÓN

### Objetivo general

En esta investigación se realizó ensayos para verificar las propiedades mecánicas de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> los cuales fueron elaborados con la extracción de dos canteras de río y dos canteras de cerro de la provincia de Chota.

Se usó las distintas especificaciones que indica la NTP 400.012 en los ensayos realizados a los agregados. Esto sirvió para hacer un correcto procedimiento para realizar los ensayos granulométricos a los agregados de las canteras seleccionas y verificar su calidad.

De las tablas 9, 10, 11, 12, 13 se puede observar la granulometría de las diversas canteras seleccionadas los cuales sirvieron para contrarrestar el tipo de material y el tamaño máximo nominal así como se muestra en la figura 13

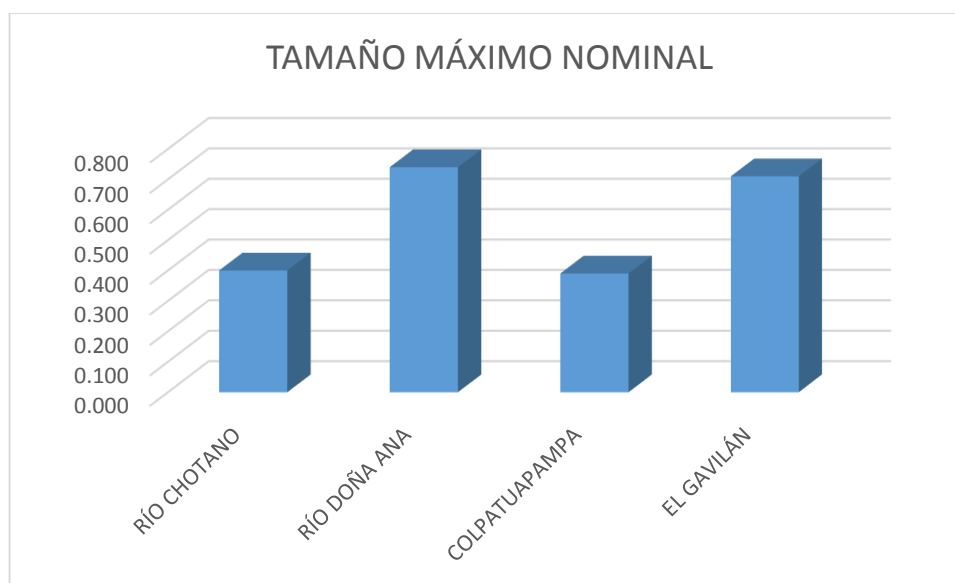


Figura 13. Tamaño máximo nominal de agregados

Fuente (Elaboración propia)

Se puede constatar que las dos canteras de río obtuvieron el tamaño de 1" mientras que en las canteras de cerro: la cantera de Colpatuapampa obtuvo un TMN de 1" ½ y la de El Gavilán 1", en comparación con Carrión (2019), el tamaño máximo nominal en su ensayo granulométrico para la cantera de río es de 1" y Gamonal

(2021), el TMN de la cantera de cerro es de  $\frac{3}{4}$ " especificando que la resistencia depende del tamaño.

Por otro lado el contenido de humedad de los agregados depende de la cantera, es decir las canteras de río deben tener un índice de humedad mayor en comparación a las canteras de cerro, sin embargo en las canteras de cerro el índice de humedad depende la geografía y el clima, el porcentaje de contenido de humedad se muestra en la figura 14.

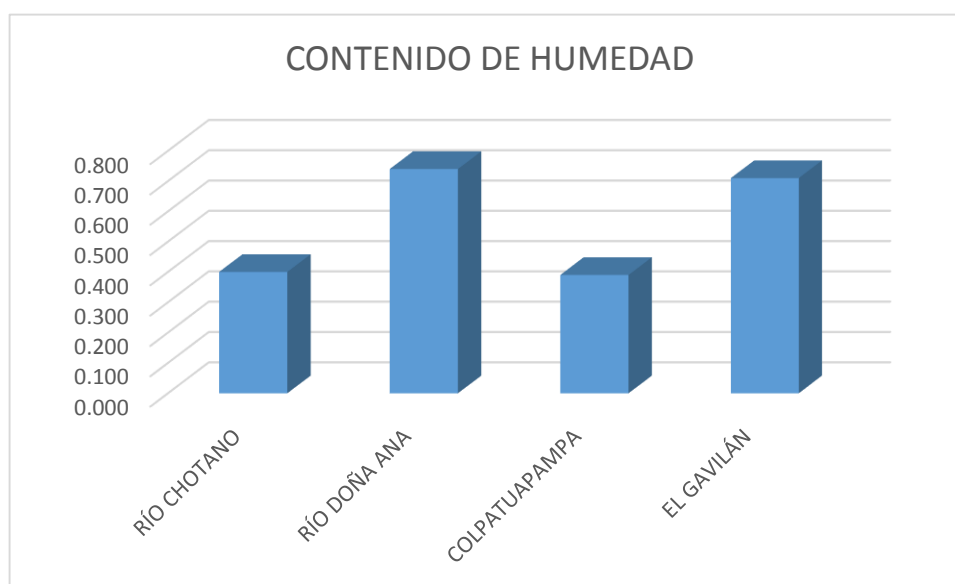


Figura 14. Contenido de Humedad

Fuente (Elaboración propia)

Se puede observar que las canteras con más índice de humedad son las canteras del Río Doña Ana con 0.740% y la cantera el Gavilán es de 0.710%, mientras que las canteras del río Chotano es de 0.4% y la cantera Colpatuapampa es de 0.39%, en comparación con los resultados de Carrión (2019) el contenido de humedad de la cantera de cerro es de 0.76% y Gamonal (2021) el contenido de humedad obtenido de la cantera de cerro es de 0.7%.

Los ensayos granulométricos tiene la finalidad de verificar la calidad del agregado, ello se realiza para tener un mejor resultado en el diseño de mezcla y en los ensayos de concreto.

### Objetivo específico 1

La dosificación del concreto se obtuvo aplicando el método ACI para un diseño de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con las distintas canteras seleccionadas así como esta especificada en las gráficas 14, 15, en donde podemos verificar que las cantidades de agregado grueso son mayores a las de agregado fino, esto permite que se obtenga la resistencia que se requiere.

En tanto las proporciones para el diseño de mezcla utilizando la cantera de río Chotano según el peso por tanda para una bolsa de cemento se requiere 103.4 kg de agregado fino, 117.4 kg de agregado grueso y 22.9 Litros de agua, mientras que para el río Doña Ana por bolsa de cemento es de 101.1 kg de agregado fino, 116.4kg de agregado grueso y 22.4 litros de agua. Estos resultados en comparación a Carrión (2019), las proporciones por tanda de una bolsa de cemento es de 101.48kg de agregado fino, 127.15 kg de agregado grueso y 19.36 Litros.

### Objetivo específico 2

La dosificación del concreto se obtuvo aplicando el método ACI para un diseño de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con las distintas canteras seleccionadas así como esta especificada en las gráficas 16, 17, en donde podemos verificar que las cantidades de agregado grueso son mayores a las de agregado fino, esto permite que se obtenga la resistencia que se requiere.

Las proporciones que se obtuvieron utilizando las canteras de cerro, para la cantera Colpatuapampa por volumen es de 1 cemento; 2.67 pie<sup>3</sup> de agregado fino; 2.89 pie<sup>3</sup> de agregado grueso; 20.7lt/bol. Para la cantera El Gavilán es de 1 cemento; 2.6 pie<sup>3</sup> de agregado fino; 3.1 pie<sup>3</sup> de agregado grueso; 22.5lt/bol. Contrarrestando con Gamonal (2021), las proporciones son 1 cemento; 1.55 pie<sup>3</sup> de agregado fino; 2.74 pie<sup>3</sup> de agregado grueso; 22.9lt/bol. Cabe indicar que los resultados de dosificación dependen únicamente de los ensayos granulométricos realizados.

Los diseños realizados permiten que el concreto cumpla con las características del concreto como es la manejabilidad, consistencia y trabajabilidad.

### Objetivo específico 3

Según el objetivo 3 se realizó los ensayos de las propiedades mecánicas para un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, los cuales se utilizaron probetas que fueron preparados con agregados de cantera de río y ensayados en los periodos de curado de 7, 14 y 28 días.

El ensayo de resistencia a compresión se desarrolló utilizando la NTP 339.034 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 15 para la cantera de Río Chotano, se puede verificar el incremento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

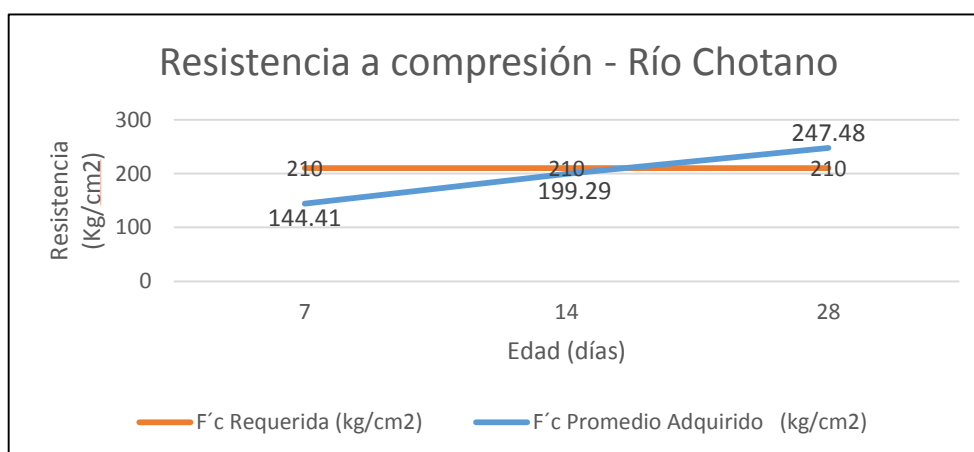


Figura 15. Resistencia a compresión, Río Chotano

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado no alcanza la resistencia requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 247.48kg/cm<sup>2</sup> superando en 7.8% a la resistencia requerida.

En la figura 16 para la cantera de Río Doña Ana, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

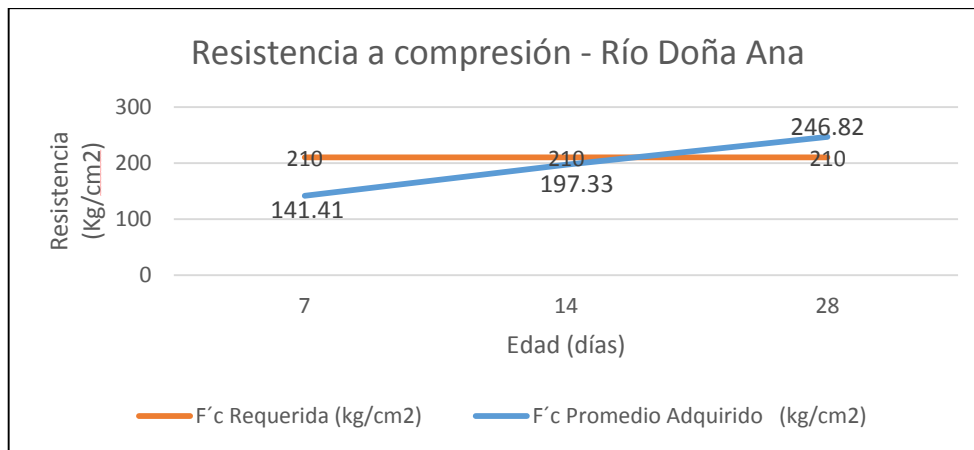


Figura 16. Resistencia a compresión, Río Doña Ana

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado no alcanza la resistencia requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 247.48kg/cm<sup>2</sup> superando en 7.5% a la resistencia requerida.

En comparación con Carrión (2019), su diseño de mezcla para un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> cuya elaboración fue con agregado de río y su resistencia en el día 28 fue de 340.63 kg/cm<sup>2</sup> el cual ha superado a la resistencia requerida, por lo que menciona que la relación de la resistencia del concreto con el tiempo de curación es directamente proporcional.

El ensayo de resistencia a tracción se desarrolló utilizando la NTP 339.084 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia el cual nos dice que la resistencia oscila entre 8 y 15 % de la resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 17 para la cantera de Río Chotano, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.



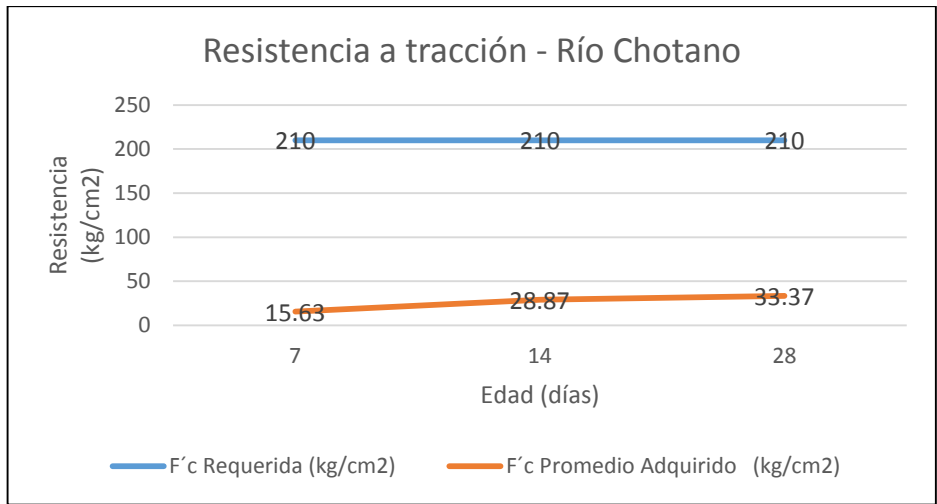


Figura 17. Resistencia a tracción, Río Chotano

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 33.37kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 15.9% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

En la figura 18 para la cantera de Río Chotano, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

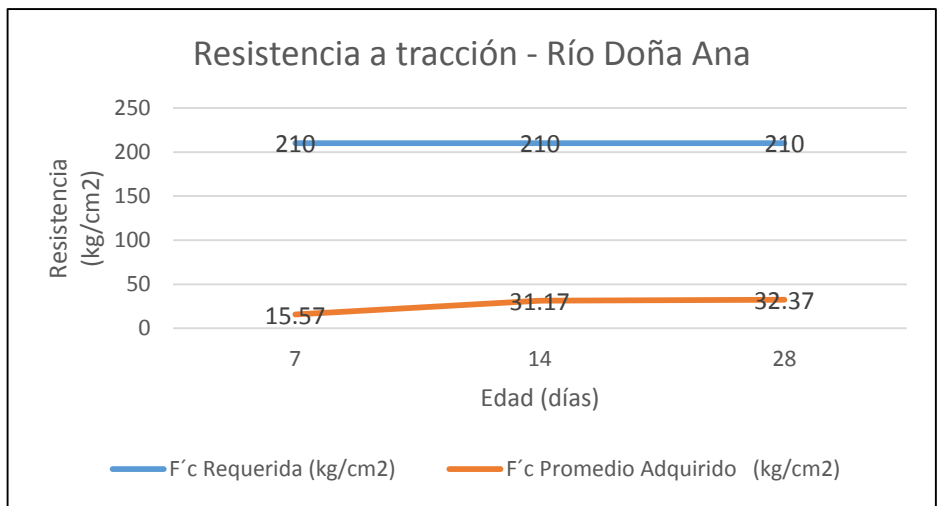


Figura 18. Resistencia a tracción, Río Doña Ana

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 32.37kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 15.4% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

El ensayo de resistencia a flexión se desarrolló utilizando la NTP 339.078 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia el cual nos dice que la resistencia oscila entre 10 y 20 % de la resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 19 para la cantera de Río Chotano, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

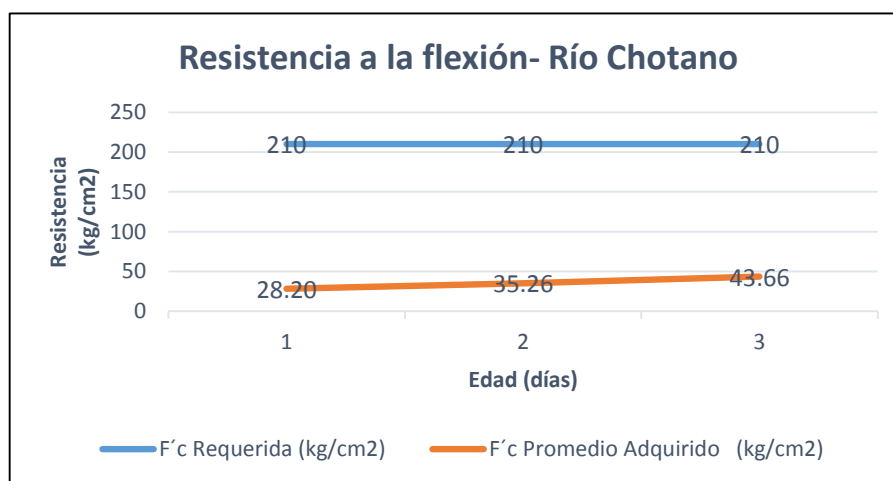


Figura 19. Resistencia a flexión, Río Chotano

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 43.66 kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 20.8% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

En la figura 20 para la cantera de Río Doña Ana, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

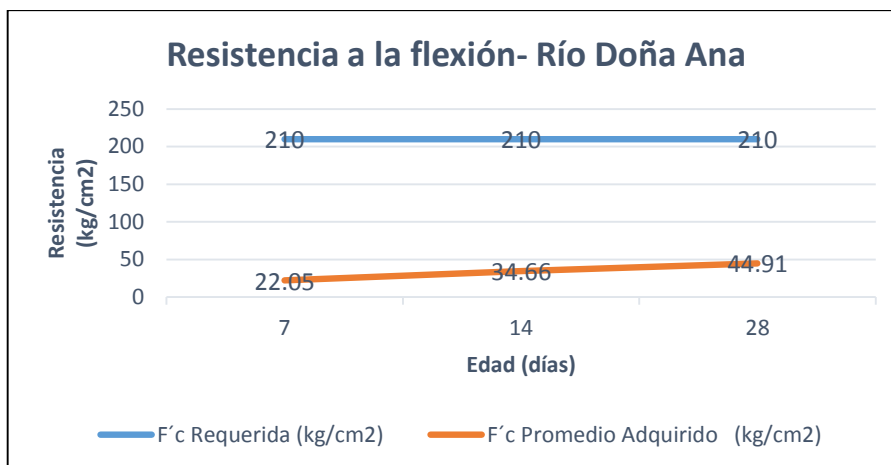


Figura 20. Resistencia a flexión, Río Doña Ana

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 44.91 kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 21.4% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

#### Objetivo específico 4

Según el objetivo 4 se realizó los ensayos de las propiedades mecánicas para un concreto 210 kg/cm<sup>2</sup>, los cuales se utilizaron probetas que fueron preparados con agregados de cantera de río y ensayados en los periodos de curado de 7, 14 y 28 días.

El ensayo de resistencia a compresión se desarrolló utilizando la NTP 339.034 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 21 para la cantera Colpatuapampa, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

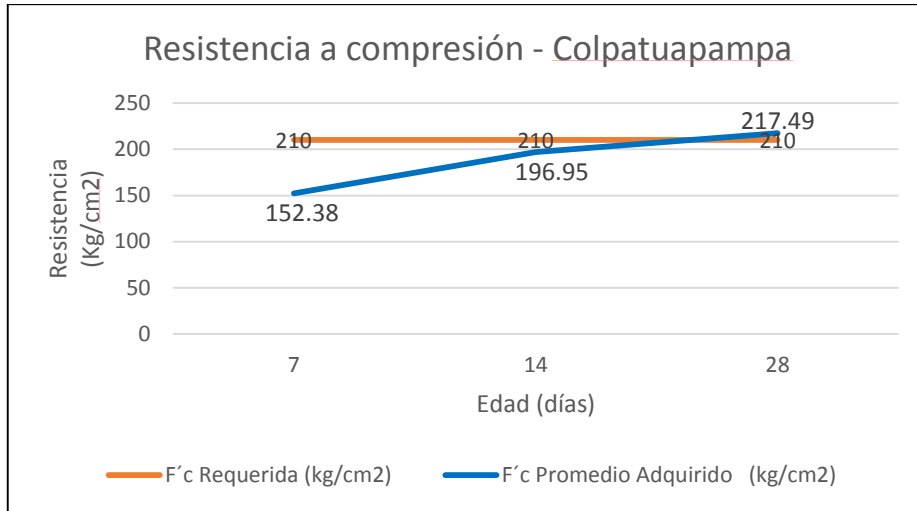


Figura 21. Resistencia a compresión, Colpatuapampa

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado no alcanza la resistencia requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 217.43/cm<sup>2</sup> superando levemente en 3.6% a la resistencia requerida.

En la figura 22 para la cantera El Gavilán, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

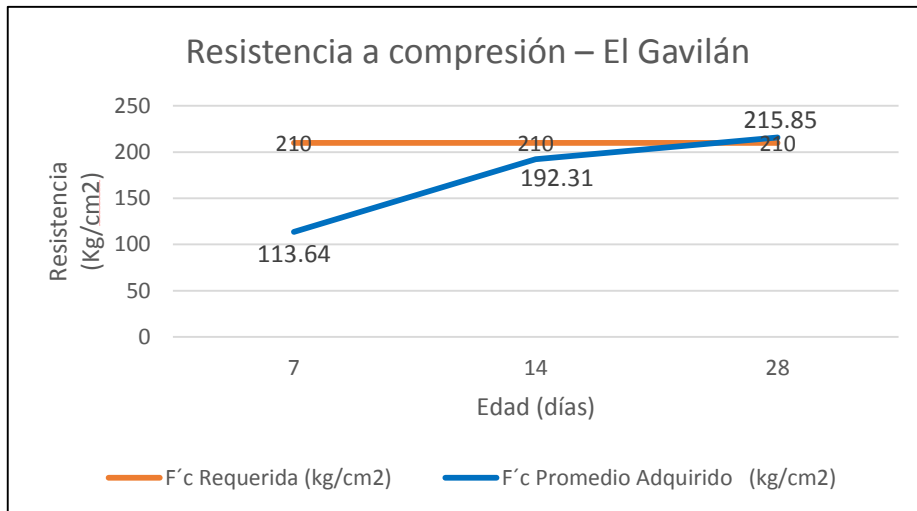


Figura 22. Resistencia a compresión, El Gavilán

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado no alcanza la resistencia requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 215.85kg/cm<sup>2</sup> superando levemente en 2.8% a la resistencia requerida.

En comparación con Gamonal (2021), su diseño de mezcla para un concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> cuya elaboración fue con agregado de cerro y su resistencia en el día 28 fue de 327.83 kg/cm<sup>2</sup> el cual superó la resistencia requerida, por lo que menciona que en los primeros días la resistencia evoluciona de una manera rápida.

El ensayo de resistencia a tracción se desarrolló utilizando la NTP 339.084 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia el cual nos dice que la resistencia oscila entre 8 y 15 % de la resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 23 para la cantera Colpatuapampa, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

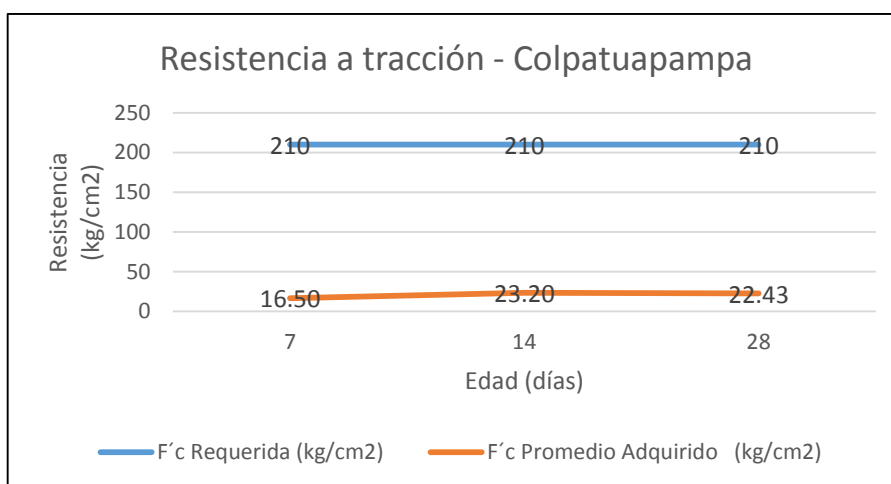


Figura 23. Resistencia a tracción, Colpatuapampa

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 22.43kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 10.7% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

En la figura 24 para la cantera El Gavilán, se puede verificar la resistencia del concreto en los días de prueba.

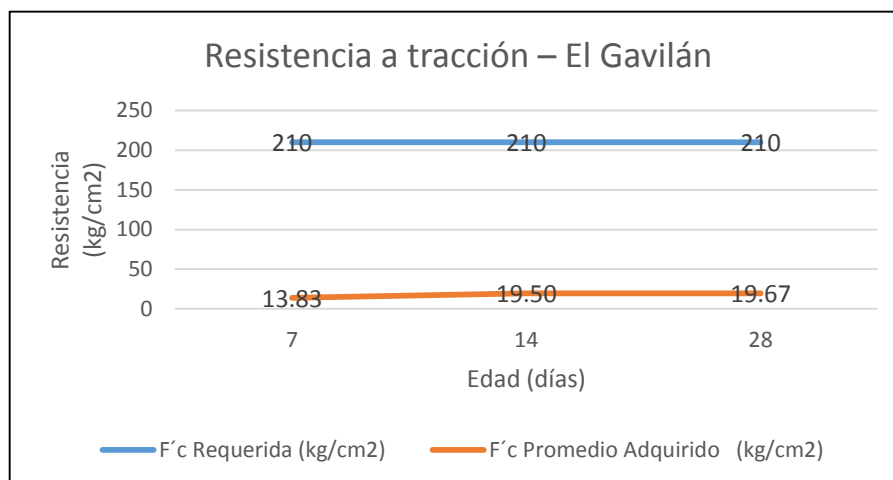


Figura 24. Resistencia a tracción, El Gavilán

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 19.67kg/cm2 alcanzando un 9.4% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

El ensayo de resistencia a flexión se desarrolló utilizando la NTP 339.078 que en los periodos mencionados nos brinda los porcentajes de resistencia el cual nos dice que la resistencia oscila entre 10 y 20 % de la resistencia al cual se pretende alcanzar.

En la figura 25 para la cantera Colpatuapampa, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

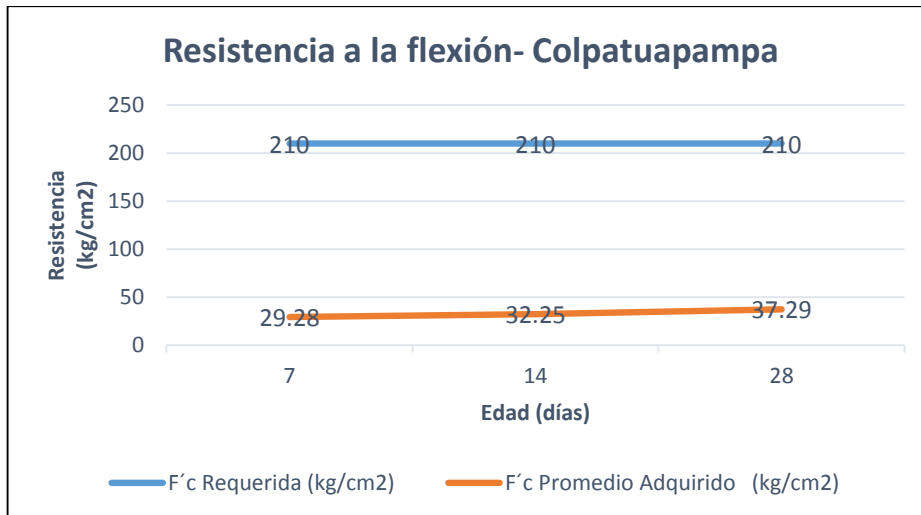


Figura 25. Resistencia a flexión, Colpatuapampa

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 37.29 kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 17.8% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

En la figura 26 para la cantera de El Gavilán, se evidencia el aumento de la resistencia del concreto en los días de prueba.

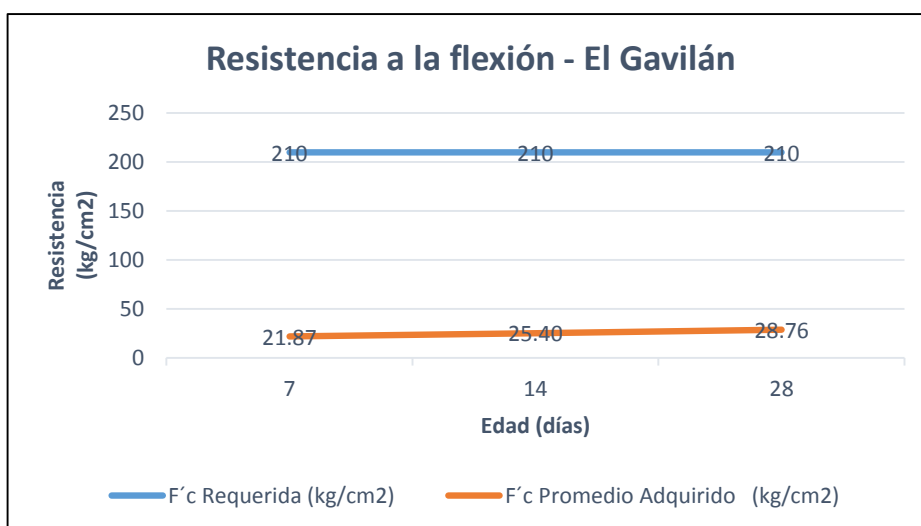


Figura 26. Resistencia a flexión, El Gavilán

Fuente (Elaboración propia)

Se visualiza que en los primeros días de curado se obtiene una resistencia menor requerida y que con el pasar del tiempo va adquiriendo mayor resistencia es así que en el día 28 obtiene 28.76 kg/cm<sup>2</sup> alcanzando un 13.7% de la resistencia requerida, el cual está dentro de los estándares requeridos en la NTP.

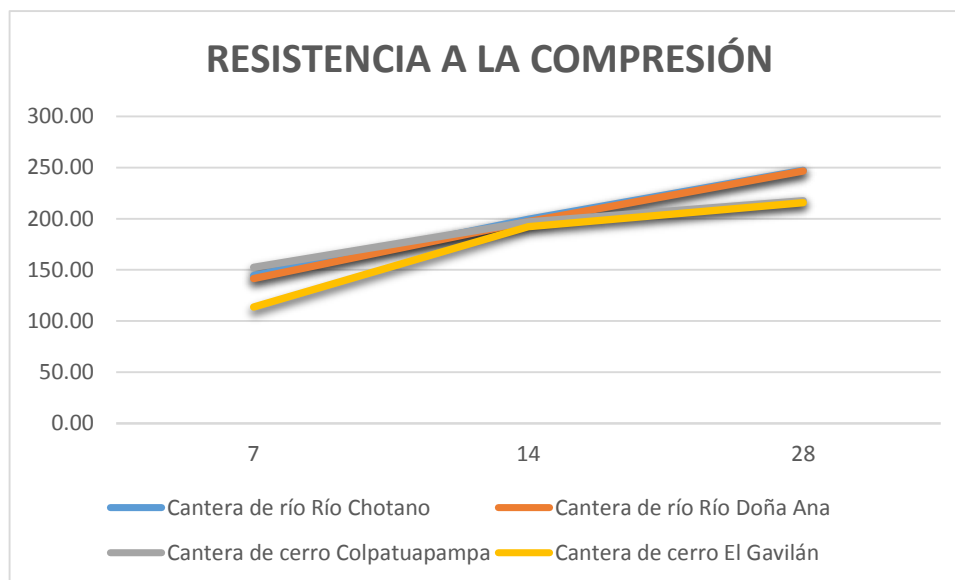


Figura 27. Comparación de la resistencia a la compresión

Fuente (Elaboración propia)

En la figura 27 se observa la comparación de la resistencia a la compresión de las canteras de río y canteras de cerro, el cual se puede ver que las canteras de río superan en resistencia respecto a las resistencias de las canteras de cerro, también se puede observar que la cantera que logro mayor resistencia a compresión es el río Doña Ana y la que menos resistencia obtuvo es El Gavilán.



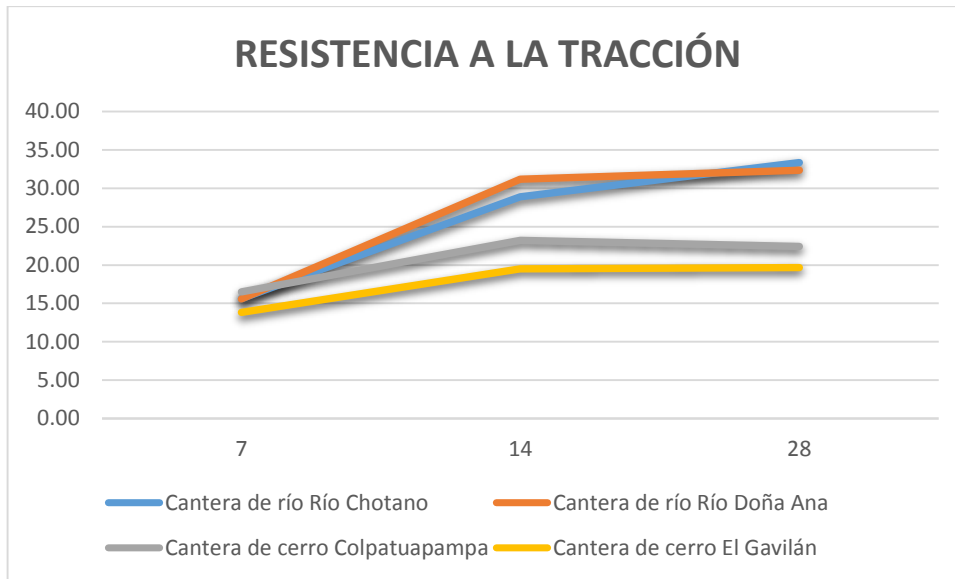


Figura 28. Comparación de la resistencia a la tracción

Fuente (Elaboración propia)

En la figura 28 se observa la comparación de la resistencia a la compresión de las canteras de río y canteras de cerro, el cual se puede ver que las canteras de río superan en resistencia respecto a las resistencias de las canteras de cerro, también se puede observar que la cantera que logro mayor resistencia a tracción es el río Chotano y la que menos resistencia obtuvo es El Gavilán.

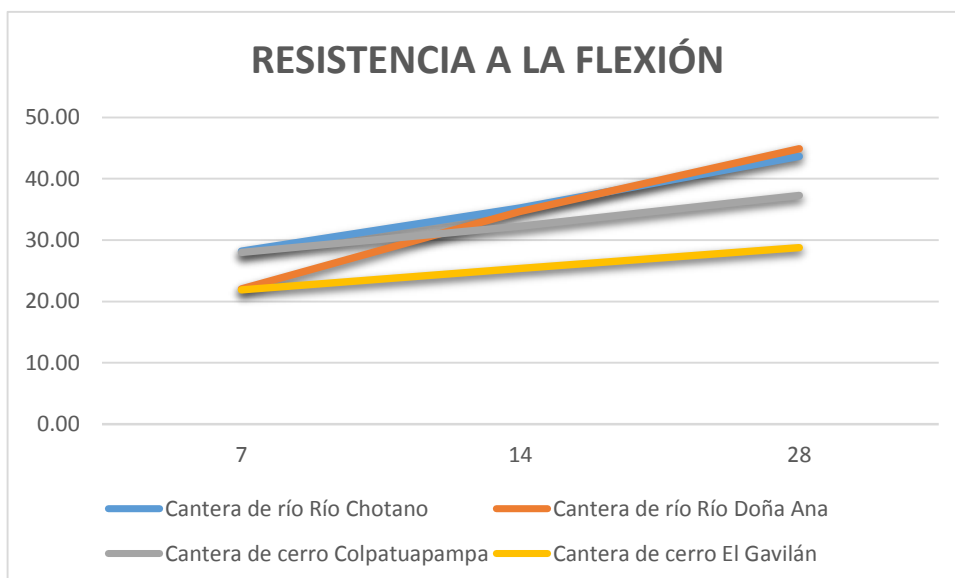


Figura 29. Comparación de la resistencia a la flexión

Fuente (Elaboración propia)

En la figura 29 se observa la comparación de la resistencia a la compresión de las canteras de río y canteras de cerro, el cual se puede ver que las canteras de río superan en resistencia respecto a las resistencias de las canteras de cerro, también se puede observar que la cantera que logro mayor resistencia a la flexión es el río Doña Ana y la que menos resistencia obtuvo es El Gavilán.

## VI. CONCLUSIONES

1. Las propiedades de los agregados según los ensayos granulométricos realizados a las cuatro canteras cumplen con los estándares establecidos en la NTP, es decir, con ello se verifica la calidad de los agregados y obtener un mejor resultado en el diseño de mezcla y en los ensayos de concreto, estas canteras ensayadas fueron dos canteras de río y dos canteras de cerro.

2. La dosificación obtenida para un diseño de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con los agregados de río y el ensayo de Slump realizado en el laboratorio, obtiene un asentamiento de 4", ello quiere decir que, el diseño cumple con las proporciones especificadas y son adecuadas para la preparación de concreto.

3. La dosificación obtenida para un diseño de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con los agregados de cerro y el ensayo de Slump realizado en el laboratorio, obtiene un asentamiento de 4", ello quiere decir que, el diseño cumple con las proporciones especificadas y son adecuadas para la preparación de concreto.

4. Al realizar los ensayos en el laboratorio a las probetas cilíndricas cuyo concreto fue elaborado con los agregados de río se concluye que son óptimas y adecuadas ya que la resistencia a la compresión del agregado del río Chotano y Doña Ana superan en 7.8 y 7.5% de la resistencia requerida, mientras que las probetas realizadas para los ensayos de resistencia a la tracción y flexión están dentro del rango de la resistencia requerida.

5. Con los ensayos que se realizaron a las probetas cilíndricas en el laboratorio cuyo concreto fue elaborado con los agregados de río se concluye que son óptimas y adecuadas ya que la resistencia a la compresión del agregado de cerro de la cantera Colpatuapampa y El Gavilán superan en 3.6 y 2.8% de la resistencia requerida, mientras que las probetas realizadas para los ensayos de resistencia a la tracción y flexión están dentro del rango de la resistencia requerida.

## VII. RECOMENDACIONES

Los agregados son muy importantes para la preparación de concreto, es por ello que en este tema de investigación se tomó por prioridad hacer el estudio de cuatro diversas canteras para su estudio de las propiedades mecánicas del concreto, siendo dos canteras de agregado de río y dos canteras de agregado de cerro, para ello se recomienda realizar los ensayos granulométricos para verificar la calidad de agregados.

Se recomienda a la población de la provincia de Chota a utilizar los agregados de cantera de río ya que por la metodología utilizada (ACI) brinda las proporciones adecuadas para el diseño de mezcla y obtener mejores resultados de las propiedades mecánicas del concreto.

Los agregados de cerro también brindan buenos resultados en cuanto a los resultados de las propiedades mecánicas del concreto los cuales alcanzan y superan entre 1 y 2 % a la resistencia requerida, sin embargo los agregados de río superan entre 7 y 10 % a la resistencia requerida.

A los ingenieros que están encargados de diversas obras el cual requiere de la utilización de concreto, se recomienda utilizar los agregados de río ya que se obtiene mejores resultados en el diseño y obtienen mejor resistencia esto debido a que los agregados de río se encuentran en constante abrasión y por ende ofrecen mejor resistencia.

## REFERENCIAS

ACHAHUANCO, Gary y GUTIÉRREZ, Alex. Optimización de concretos estructurales  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c$  280 kg/cm<sup>2</sup>, sobre sus propiedades mecánicas con adición de microsilice en la ciudad del Cusco, 2017. Disponible en: [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4498/253T20190518\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4498/253T20190518_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

APAZA, K. y YSARBE, J. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y características físicas del concreto patrón y concreto reciclado, evaluando su comportamiento en estado fresco y endurecido”. Lima, Perú: Universidad de Ciencias Aplicada. (2016). Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620542>

APOLINARIO, Franklin. Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con aditivos acelerante de fragua en zonas alto andinas en Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizán (2017) Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/1545>

Agregados de Río Mantaro se sobreexplotan en más de 50 puntos [en línea]. La Republica: Lima, Perú, 23 de abril de 2018. [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://diariocorreo.pe/edicion/huancayo/agregados-de-rio-mantaro-se-sobreexplotan-en-mas-de-50-puntos-815018/>

Agregados para la construcción y minería [en línea]. Concretos Supermix: [Fecha de consulta: 16 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.supermix.com.pe/agregado/>

BEDOYA, Carlos. Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto, 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1939/193955500001.pdf>

ISSN: 1990-8830

BELITO, Gilmar y PAUCAR, Fortunato. Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto. Universidad

Nacional de Huánuco (2018) Disponible en:  
<https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1581>

CARRANZA, José. Resistencia de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con los agregados de las canteras de la provincia de Chota, Cajamarca-2018. 2021. Disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64484>

CARRILLO Julián, ALCOCER Sergio y APERADOR William. Propiedades mecánicas del concreto para viviendas de bajo costo, 2022. Disponible en:  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v14n2/v14n2a12.pdf>

ISSN: 1405-7743

CARDONA, Juan; MORENO, Johan y SALINAS, Jhonatan. Análisis técnico de las variables que se deben controlar para la construcción de obras civiles con calidad. Universidad de Medellín (2015). Disponible en:  
<https://repository.udem.edu.co/handle/11407/2172>

CARRIÓN, Gonzalo. Resistencia a la compresión del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  utilizando canteras de río y cerro a un tiempo de curado mayor a 28 días, 2019, 152pp. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23562>

CASTRO, Hector. Influencia de la temperatura del agua en la resistencia a la compresión del concreto  $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$ , utilizando agregados del Río Cajamarquino. Universidad Nacional de Cajamarca (2015). Disponible en:  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/659>

CHOQUE, Drober. Determinación del comportamiento físico/mecánico del concreto con agregado grueso reciclado para uso en pavimentos rígidos-Juliaca. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. (2015). Disponible en:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5439>

FELIX, Juan. Influencia del tamaño y tipo del agregado grueso de la cantera Henry del sector El Milagro-Huanchaco en sus características, Trujillo 2017. 2018. Universidad Privada de Norte (2018) Disponible en:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13123>

FERNANDEZ, Jonathan y TELLO, Orlando. Resistencia a la Compresión del Concreto Utilizado en Losas Aligeradas de las Construcciones Informales en la Ciudad de Jaén. Universidad Nacional de Jaén (2019) Disponible en: <https://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/256>

GAMONAL, Royser. Evaluación de las propiedades de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> obtenido con agregado fino de cerro y piedra chancada en ciudad de Cutervo. 2021. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4427/TESIS%20BACHILLER%20ROYSER%20GAMONAL%20BURGA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HIDALGO, Ivonne y MORA, Carlos. Diseño de hormigón para pisos de uso residencial, de alta resistencia, utilizando agregados de la Cantera de Pifo, Provincia de Pichincha. Universidad Nacional de Quito (2016). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6937?mode=full>

KOSMATKA, Steven y KERCHOFF, Willam. Diseño y Control de mezclas de concreto. Mexico. Portland Cement Association, 2004. 459pp. Disponible en: [https://www.academia.edu/33383752/Dise%C3%B1o\\_Y\\_Control\\_De\\_Mezclas\\_De\\_Concreto\\_Steven\\_H\\_Kosmatka\\_Beatriz\\_Kerkhoff\\_and\\_William\\_C\\_Panarese\\_1ra\\_Edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/33383752/Dise%C3%B1o_Y_Control_De_Mezclas_De_Concreto_Steven_H_Kosmatka_Beatriz_Kerkhoff_and_William_C_Panarese_1ra_Edici%C3%B3n)

ISBN: 0-89312-233-5

NTP 400. 037. Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. (2ª ed). Lima: Perú. Norma técnica Peruana, 2014

NTP 339.034 y ASTM C-39. Ensayo de compresión de probetas cilíndricas de concreto, Lima. Norma técnica Peruana, 2013.

NTP 339.078, ASTM C-78 y ASTM C-293. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión, Lima. Norma técnica Peruana, 2012.

NTP 339.084 y ASTM C-496. 2012. Método de ensayo normalizado de tracción simple por compresión diametral, Lima. Norma Técnica Peruana, 2012.

NTP 339.009 Cementos Portland requisitos.(3° ed) Lima, Norma Técnica Peruana, 2005.

PASTOR, Giovanni, PÉREZ, Rolando. Diseño de concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> empleando concreto reciclado para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2020. Universidad Cesar Vallejo (2020) Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66755>

Rivva E. *Tecnología del concreto*. Lima, Perú. Instituto de la Construcción y Gerencia. 2016. Disponible en: <https://civilarq.com/autor/enrique-rivva-lopez/>

Rivva, E. Diseño de Mezclas. Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia. 2013. Disponible en: <https://civilarq.com/libro/disenio-de-mezclas-enrique-rivva-lopez/>

RODRÍGUEZ, Santiago. Diseño de hormigones de alta resistencia ( $f'c = 40\text{MPa}$ ), utilizando agregados del sector de Pifo, fibras metálicas, Cemento Lafarge Armaduro especial y aditivos hiperfluidificantes. Universidad Nacional de Quito (2015). Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3004>

SANGAY, Asencio y RÉGULO, Armando. Efecto de los agregados de concreto reciclado en la resistencia a la compresión sobre el concreto  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Universidad Nacional de Cajamarca (2014). Universidad Nacional de Cajamarca Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/493>

TACILLO, Elvis. Metodología de la investigación científica. Libro. UJBM-Institucional: Universidad Jaime Bausate y Meza. 2016. 102 pp. <http://repositorio.bausate.edu.pe/handle/bausate/36?show=full>

TRONG, Nguyen, LIEM, Nguyen y NGOC-Tra Lam. An experimental investigation on the utilization of crushed sand in improving workability and mechanical resistance of concrete, 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006182200455X?via%3Dihub>

ISSN: 0950-0618



URIARTE, Lorena y CIEZA, Edwar. Evaluación de concreto elaborado con agregados de canteras de río y de cerro de los Andes del norte de Perú, 2021. Disponible en: <http://doi.org/10.37518/2663-6360X2021v4n2p4>

ISSN: 2707-9848

VARE, Eduardo. Estudio de caracterización de los agregados del río Chicama con fines de construcción. Sector Coina. Usquil. Otuzco. La Libertad. 2019. TAGC 268, Universidad Nacional de Trujillo (2019). Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/17709?show=full>

YIJIE, Huang; TONGCHENG, Wang; HONGLI Sun, CHUANXI Li y LEI Yin, QING Wang. Mechanical properties of fibre reinforced seawater sea-sand recycled aggregate concrete under axial compression, 2022. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061822010182>

ISSN: 0950-0618

ZABALETA, Jesús; REATEGUI, Giovanni y DUARTE, María. Caracterización de agregados de cinco canteras de la provincia de Tacna y su optimación de uso en obras de construcción, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.47796/ing.v2i2.410>

ISSN: 2708-3039

## ANEXOS

**Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TITULO:** Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro, Chota-Cajamarca 2022

**AUTOR:** Cieza Barboza, Dennis Stalin

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
¿Cuál es el resultado de comparar las propiedades mecánicas de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro en Chota - Cajamarca 2022?	Evaluar las propiedades mecánicas de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro en Chota-Cajamarca 2022	Los agregados de río y canteras de cerro de la provincia de Chota influyen en las propiedades mecánicas de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup>	<p><b>Variable independiente(X1)</b> Agregado de canteras de río</p> <p><b>Variable independiente(X2)</b> Agregado de canteras de cerro</p>	Granulometría	Ensayo granulométrico	Registro de datos NTP 400,012	<p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de investigación: Experimental</p> <p>Enfoque de investigación: Cuantitativa</p> <p>Nivel de investigación: Explicativo</p>
<b>PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECICAS</b>					
¿Cuál es la influencia del método ACI para el diseño de mezcla de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de río en Chota - Cajamarca 2022?	Realizar el diseño de mezcla por el método ACI de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de río en Chota - Cajamarca 2022	Se obtiene la dosificación para un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregado de cantera de río aplicando el método ACI en Chota - Cajamarca 2022	<p><b>Variable dependiente(Y)</b> Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup></p>	Diseño de mezcla con agregados de canteras de río (Método ACI)	Arena Piedra	Curva granulométrica Tabla de factor de agua	
¿Cuál es la influencia del método ACI para el diseño de mezcla de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de cerro en Chota - Cajamarca 2022?	Realizar el diseño de mezcla por el método ACI para un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> utilizando agregado de cantera de cerro en Chota - Cajamarca 2022	Se obtiene la dosificación para un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregado de cantera de cerro aplicando el método ACI en Chota - Cajamarca 2022		Diseño de mezcla con agregados de canteras de cerro(Método ACI)	Agua Cemento	Cemento tipo I	
¿Cómo influyen los agregados de cantera de río en los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , Chota – Cajamarca 2022?	Realizar los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregados de cantera de río, Chota – Cajamarca 2022.	Se obtienen los resultados de los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregados de cantera de río, Chota – Cajamarca 2022.		Ensayos de concreto con agregados de canteras de río.	Slump Resistencia a la compresión	Cono de Abrams NTP 339.034	
¿Cómo influyen los agregados de cantera de cerro en los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> , Chota – Cajamarca 2022?	Realizar los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregados de cantera de cerro, Chota – Cajamarca 2022.	Se obtienen los resultados de los ensayos de un concreto f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> con agregados de cantera de cerro, Chota – Cajamarca 2022.		Ensayos de concreto con agregados de canteras de cerro.	Resistencia a la tracción Resistencia a la Flexión	NTP 339.084 NTP 339.078	

**Anexo 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

**TITULO: Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 elaborado con agregados de río y canteras de cerro, Chota-Cajamarca 2022**

**AUTOR: Cieza Barboza, Dennis Stalin**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>Variable independiente (X1)</b> Agregado de canteras de río</p> <p><b>Variable independiente (X2)</b> Agregado de canteras de cerro</p>	<p>(Según Vargas, (2019, p.20). Cantera de río, se caracterizan por presentar mayor dureza, su principal característica es que son de bordes redondeados y su extracción en las riveras y en el cauce de los ríos se hace con maquinaria pesada y palanas mecánicas.</p> <p>Cantera de cerro, los agregados de cerro son de mayor dureza, su geología varía de acuerdo al lugar y su explotación se realiza mediante corte o excavaciones</p>	<p>Estas variables se medirán mediante la extracción de los agregados de las canteras de Río Doña Ana y Río Chotano y de las canteras de cerro Colpatuapamapa y El Gavilán, para realizar los ensayos granulométricos en el laboratorio.</p>	<p>Granulometría</p>	<p>Ensayo granulométrico</p>	<p>Razón</p>
<p><b>Variable dependiente (Y)</b> Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2</p>	<p>Según Rivva, (2013, p. 37). Las propiedades del concreto dependen del uso previsto, la dosificación necesaria para un concreto debe permitir que sea fácil de verter y respete sus propiedades mecánicas, así como resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, resistencia a la flexión.</p>	<p>Para medir las propiedades mecánicas del concreto, se deben realizar los ensayos de resistencia a la compresión, a la tracción y a la flexión, ya que el comportamiento del concreto en su estado endurecido se caracteriza por ser afectadas por las fuerzas que se ejercen sobre él.</p>	<p>Diseño de mezcla con agregados de canteras de río (Método ACI)</p> <p>Diseño de mezcla con agregados de canteras de cerro(Método ACI)</p> <p>Ensayos de concreto con agregados de canteras de río.</p> <p>Ensayos de concreto con agregados de canteras de cerro.</p>	<p>Arena</p> <p>Piedra</p> <p>Agua</p> <p>Cemento</p> <p>Slump</p> <p>Resistencia a la compresión</p> <p>Resistencia a la tracción</p> <p>Resistencia a la Flexión</p>	<p>Razón</p>

### Anexo 3: Cartas de autorización

#### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Chota 18 de junio del 2022

Por el presente documento, yo **David Fustamante Gálvez** identificado con **DNI N° 48712881** en calidad de propietario de la cantera Colpatuapampa, autorizo al estudiante de Ingeniería Civil **Dennis Stalin Cieza Barboza** de la Universidad Cesar Vallejo, a utilizar los materiales de agregado de esta cantera para el desarrollo de su Proyecto de investigación que lleva por título: **Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 elaborado con agregados de río y canteras de cerro, Chota – Cajamarca 2022.**

Cabe indicar que todo material extraído de dicha cantera será para fines académicos.



---

David Fustamante Gálvez  
DNI N° 48712881  
Celular 990339327

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Chota 18 de julio del 2022

Por el presente documento, yo **Gonzalo Fustamante Díaz** identificado con **DNI N° 41105896** en calidad de propietario de la cantera **El Gavilán**, autorizo al estudiante de Ingeniería civil **Dennis Stalin Cieza Barboza** de la **Universidad Cesar Vallejo**, a utilizar los materiales de agregado de esta cantera para el desarrollo de su Proyecto de Investigación que lleva por título: **Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 elaborado con agregados de rio y canteras de cerro, Chota – Cajamarca 2022.**

Cabe indicar que todo material extraído de dicha cantera será para fines académicos.

  
\_\_\_\_\_  
**Gonzalo Fustamante Díaz**  
**DNI N° 41105896**  
**Celular 955806966**

SOLICITO: AUTORIZACION PARA EXTRACCION  
DE MATERIALES DE ACARREO DEL  
RIO CHOTANO Y DOÑA ANA CON  
FINES ACADÉMICOS.

SEÑOR

ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA

Presente

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a su vez para manifestarle mi interés. Yo Dennis Stalin Cieza Barboza, Identificado con DNI N° 71739699, Con domicilio en Jr. Jorge Berrios Alarcón N° 131 del Distrito de Chota, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca. Estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, con el debido respeto me presento a Ud y expongo lo siguiente.

Que en mi condición de estudiante y próximo a culminar mi carrera universitaria, me es indispensable extraer agregados del Rio Chotano y Doña Ana con el fin de realizar muestras de ensayo para mi Proyecto de Investigación el cual lleva por título: "Propiedades mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm2 elaborado con agregados de rio y canteras de cerro, Chota – Cajamarca 2022", por lo tanto, señor alcalde de la Municipalidad solicito a Ud. Dicha autorización.

Por lo expuesto le solicito acceder a mi solicitud y poder extraer los materiales de agregado el cual será con fines académicos.

Esperando contar con la respectiva autorización, me despido de Ud.

Atentamente

Chota, 21 de junio del 2022



Dennis Stalin Cieza Barboza  
DNI N° 71739699



9:39 AM

21 JUN. 2022



# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA



## GERENCIA MUNICIPAL

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Chota, 21 de junio de 2022

**CARTA N° 0122-2022-MPCH/GM.**

Señor

**DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA**

Estudiante de Ingeniería Civil

Universidad César Vallejo

**CHOTA.** -

Asunto : Autorización para realizar trabajo de Investigación

Ref. : Solicitud S/n, de fecha 21/06/2022

Por la presente, expreso a usted mi cordial saludo, y al mismo tiempo en atención al documento de la referencia, comunicarle la **aceptación** por parte de la Municipalidad Provincial de Chota, para realizar muestras de ensayo para el Proyecto de Investigación titulado: "**Propiedades mecánicas del concreto fc 210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río Chotano y canteras de cerro, Chota- Cajamarca 2022**", autorización que comunicamos, a fin de que se proceda y/o continúe con los trámites y acciones que considere pertinentes.

Sin otro particular, me despido, no sin antes, aprovechar la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

Cc.  
Archivo  
MFE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CHOTA  
GERENCIA MUNICIPAL  
  
Abg. Miller Fernández Estela  
GERENTE MUNICIPAL



## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Chota 18 de junio del 2022

Por el presente documento, yo Geremias Rimarachín Rimarachín, en calidad de Gerente General de la empresa GSE Laboratorio Ingeniería y Construcción SAC, autorizo al estudiante de Ingeniería Civil Dennis Stalin Cieza Barboza de la Universidad Cesar Vallejo, a utilizar el nombre e información de la empresa que represento, para el desarrollo de su Proyecto de investigación que lleva por título: Propiedades mecánicas del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> elaborado con agregados de río y canteras de cerro, Chota – Cajamarca 2022.

La empresa, precisa que toda la información proporcionada será para fines exclusivamente académicos, caso contrario el estudiante quedará sujeto a la responsabilidad por daños y perjuicios que cause.



---


Geremias Rimarachín Rimarachín  
Gerente General  
Ruc N° 20605442235  
Celular: 930866995


Anexo 4: Diseños de mezcla



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DISEÑO DE MEZCLA**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA RIO CHOTANO**

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 54717

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



## INFORME DE MATERIALES

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

#### HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS (ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

Obra : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

Solicitante: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

Realizado Por : R.C.R

Cantera : CONCHAN

Ing. Responsable : G.R.R

Muestra : M-1

Fecha : 15-09-22

Ubicación del Proyecto : CHOTA

#### DATOS DE LA MUESTRA

Material : ARENA NATURAL

Uso: Agregado para concreto

Ubicación de la Muestra: CANTERA CONCHAN

Tamaño Máximo: 3/8"

#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1200.00			
TARRO + SUELO SECO	1171.00			
AGUA	29.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1171.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.48			2.48

Cantera: RIO CHOTANO

Uso: Agregado Para Concreto

M-1

Nº Muestra: M-1

Material: Piedra Chancada (agregado grueso)

Ubicación de la Muestra: CANTERA RIO CHOTANO

Tamaño Máximo: 1-1/2"


#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1250.00			
TARRO + SUELO SECO	1245.00			
AGUA	5.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1245.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.400			0.40

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

#### GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-87
	<b>DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-16</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F' C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CUJAMARCA 2022"

Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      Muestreado por : SOLICITANTE

Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      Ensayado por : R.C.R

Ubicación del Proyecto : CHOTA      Fecha de Ensayo: 15/09/2022

Material : CONCHAN      Turno: Diurno

---

Tamaño Máximo: 3/8"





Cantera : CONCHAN

N° de Muestra : 2000

Progresiva : 2000

IDENTIFICACIÓN		1		
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	100.0		
B	Peso Frasco + agua	638.0		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	700.0		
D	Peso del Mat. Seco	98.0		
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.579		2.579
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.632		2.632
Pe aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.600		2.600
% Absorción = 100*(A-D)/D		2.0		2.0

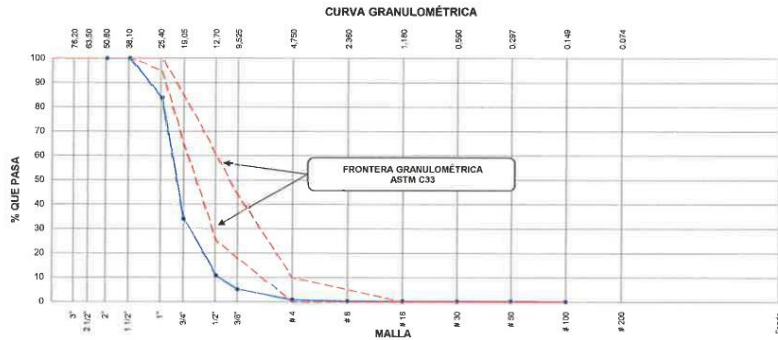
OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CPN 267870



	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación de Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO			
Tamaño Máximo	1-1/2"			
Cartera:	CANTERA RIO CHOTANO			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva:	: ---			

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57							
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"	
4"	100.00 mm				100.00	100.00	
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00	
3"	75.00 mm				100.00	100.00	
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00	
2"	50.00 mm			100.00	100.00	100.00	
1 1/2"	37.50 mm			100.00	100.00	100.00	
1"	25.00 mm	2688.0	16.25	16.25	83.75	95.00	100.00
3/4"	19.00 mm	8215.0	49.66	65.91	34.09	65.00	85.00
1/2"	12.50 mm	3838.0	23.20	89.11	10.89	25.00	60.00
3/8"	9.50 mm	958.0	5.79	94.90	5.10	18.00	44.00
# 4	4.75 mm	700.0	4.23	99.14	0.86	0.00	10.00
# 8	2.36 mm	85.0	0.52	99.66	0.34	0.00	5.00
# 16	1.18 mm	13.0	0.08	99.73	0.27	0.00	0.00
# 30	600 µm	7.0	0.04	99.78	0.22	0.00	0.00
# 50	300 µm	5.0	0.03	99.81	0.19	0.00	0.00
# 100	150 µm	8.0	0.05	99.85	0.15	0.00	0.00
Fondo	-	24.0	0.15	100.00	0.00	-	-
					MF	8.65	
					TMN	N° 4	



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: (Empty)	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 257870



	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-78</b>
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

Proyecto	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM <sup>2</sup> ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación de Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: AGREGADO GRUESO			
Tamaño Máximo	1-1/2"			
Cantera:	CANTERA RIO CHOTANO			
N° de Muestra	: ---			
Progresiva	: ---			

DATOS		A	
1	Peso de la muestra sss	2070.0	
2	Peso de la muestra sss sumergida	1297.0	
3	Peso de la muestra secada al horno	2060.0	

RESULTADOS	1		PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.665		<b>2.665</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.678		<b>2.678</b>
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.700		<b>2.700</b>
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.5		<b>0.5</b>

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIPN 247670

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

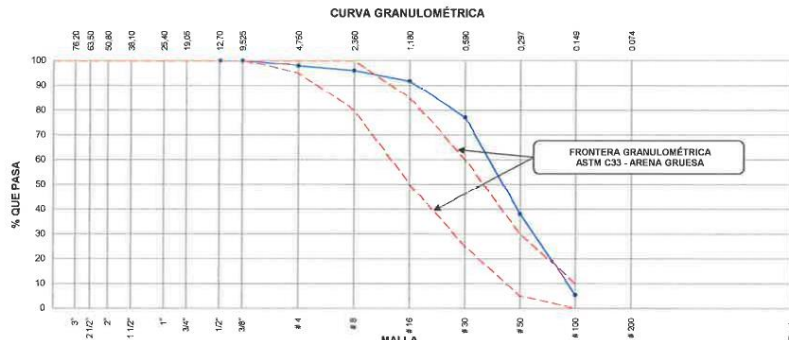
Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO FINO PARA CONCRETO

Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo : 15/09/2022  
 Turno : Diurno

Tamaño Máximo : 3/8"  
 Procedencia : CONCHAN  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm			100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	17.0	2.06	97.94	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	16.0	1.94	96.00	90.00	100.00
# 16	1.18 mm	35.0	4.24	91.76	50.00	85.00
# 30	600 µm	121.0	14.67	77.09	25.00	60.00
# 50	300 µm	322.0	39.03	38.06	5.00	30.00
# 100	150 µm	269.0	32.61	94.55	0.00	10.00
Fondo	-	45.0	5.45	0.00	-	-
					MF	1.94
					TMN	---



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rijnarachin</b> LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: _____	Nombre y firma:  <b>Geremias Rijnarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CONCHAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** ARENA NATURAL

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA CONCHAN

**Tamaño Máximo:** 3/8"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

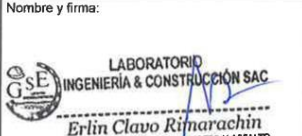
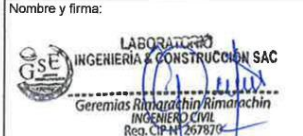
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6550	6574	6565
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4011	4035	4026
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1410	1419	1416
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,415 Kg/M<sup>3</sup></b>		

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7100	7124	7114
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4561	4585	4575
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1604	1612	1609
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,608 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
<p>Nombre y firma:</p>  <p><b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>Nombre y firma:</p>	<p>Nombre y firma:</p>  <p><b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870</p>





### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

#### PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (MTC E203)

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CANTERA RIO CHOTANO

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

#### DATOS DE LA MUESTRA

**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA RIO CHOTANO

**Tamaño Máximo:** 1-1/2"

#### PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	26300	26325	26315
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	19676	19701	19691
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1.403	1.405	1.404
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.404 Kg/M<sup>3</sup></b>		

#### PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	28550	28573	28561
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	21926	21949	21937
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1564	1565	1564
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,564 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

#### GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimanachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

GERENTE

Nombre y firma:

CQC - LEM

Nombre y firma:

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimanachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 261870

	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-56</b>
	<b>DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C131/C131M-14</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>



Proyecto	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: Agregado Grueso - Piedra chancada huso #67			
Tamaño Máximo	1-1/2"	Profundidad:	---	
Cartera:	CANTERA RIO CHOTANO	Norte:	---	
N° de Muestra	---	Este:	---	
Progresiva	---	Cota:	---	

**DATOS**

PI	P100	P400	U	ABRASION
5000.0	4605	3896	0.36	22

DETALLE	RESULTADO
Uniformidad	<b>0.36</b>
Abrasión	<b>22%</b>

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

**Obra:** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Cantera A.Fino:** CONCHAN  
**Cantera A. Grueso:** CANTERA RIO CHOTANO

**Materia:** ARENA NATURAL

**Estructura:** DIFERENTES ESTRUCTURAS

**Tam. Max :** 1-1/2"

**Realizado Por :** R.C.R  
**Ing.Responsable:** G.R.R  
**Fecha:** 15/09/2022

Método de Diseño ACI - (Comité 211)

DISEÑO DE CONCRETO F'c 210 Kg/cm2

DATOS				VOLUMENES ABSOLUTOS			
<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>				Cemento	0.112		m <sup>3</sup>
F'c (Diseño)	210		Kg./cm <sup>2</sup>	Agua	0.193		m <sup>3</sup>
Seguridad			Kg./cm <sup>2</sup>	Aire	0.015		m <sup>3</sup>
Resistencia Requerida f'cr			Kg./cm <sup>2</sup>	E	0.362		m <sup>3</sup>
<b>CEMENTO PORTLAND</b>				Sub-Total	0.682		m <sup>3</sup>
<b>TIPO I</b>				<b>CONTENIDO DE AGREGADO FINO</b>			
PACASMAYO				Volumen Absoluto Fino	0.318		m <sup>3</sup>
Peso Especifico 3.15				Peso Fino Seco	837		Kg./m <sup>3</sup>
<b>AGREGADO FINO</b>				<b>VALORES DE DISEÑO</b>			
Peso Especifico	2.632		TN/m <sup>3</sup>	Cemento	353		Kg./m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1.608		TN/m <sup>3</sup>	Agua	193		Litros
Peso Unitario Suelto	1.415		TN/m <sup>3</sup>	Agregado Fino Seco	837		Kg./m <sup>3</sup>
Absorción	2.00		%	Agregado Grueso Seco	970		Kg./m <sup>3</sup>
Humedad	2.48		%	Peso Total	2.352		Kg./m <sup>3</sup>
Modulo de Fineza	1.94			<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>			
<b>AGREGADO GRUESO CHANCADO</b>				Agregado Fino Húmedo	858		Kg./m <sup>3</sup>
Tam. Max. Nominal	1"		25.40 mm	Agregado Grueso Húmedo	974		Kg./m <sup>3</sup>
Peso Especifico	2.676		TN/m <sup>3</sup>	<b>HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS</b>			
Peso Unitario Compactado	1.564		TN/m <sup>3</sup>	Agregado Fino	0.48		%
Peso Unitario Suelto	1.404		TN/m <sup>3</sup>	Agregado Grueso	-0.1		%
Absorción	0.50		%	<b>APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
Humedad	0.40		%	Agregado Fino	4.0		Litros
<b>ADITIVO PLASTIMT TM 12</b>				Agregado Grueso	-1.0		Litros
Aporte de Aditivo Plastimnt TM 12			%	Aporte de Humedad	3.0		Litros
Peso Especifico			g/ml	Agua efectiva	190		Litros
<b>PROCESAMIENTO</b>				<b>PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD</b>			
Asentamiento	3"- 4"		pulg.	Cemento	353		Kg./m <sup>3</sup>
Volumen Unitario de Agua	193.0		Litros	Agua Efectiva	190		Litros
Contenido de Aire	1.50		%	Agregado Fino Húmedo	858		Kg./m <sup>3</sup>
Relación a/c Resistencia	0.55		a/c	Agregado Grueso Húmedo	974		Kg./m <sup>3</sup>
Factor Cemento	353		Kg./m <sup>3</sup>	Peso Total	2374		Kg./m <sup>3</sup>
Factor Cemento	8.30		Bolsa	<b>RESULTADOS FINALES</b>			
Contenido Agregado Grueso	0.62		Peso/m <sup>3</sup>	<b>PROPORCIÓN EN PESO</b>			
Peso Agregado Grueso	970		Kg./m <sup>3</sup>	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
				1.00	2.43	2.76	0.54
				<b>PROPORCIONES EN VOLUMEN</b>			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	<b>PESO POR TANDA</b>			
1.00	2.58	2.95	22.9	Cemento	42.5		Kg./Bolsa
				Agua Efectiva	22.9		Litros
				Agregado Fino	163.4		Kg./Bolsa
				Agregado Grueso	117.4		Kg./Bolsa

OBSERVACIONES:

Los Calculos de Diseño estan Basados a las Ventajas de este Producto; por lo que su Uso es Obligatorio.

En caso que las Características Fisicas y Mecánicas de los Agregados, presente alguna variación o distintos Entregos

En las Canteras Usadas, El Contratista debora volver Rediseñar o realizar el ajuste del Diseño de Mezcla





"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DISEÑO DE MEZCLA**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA RIO DOÑA ANA**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clayo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



**INFORME DE MATERIALES**

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS**  
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

**Obra :** "PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA **Realizado Por :** R.C.R  
**Cantera :** CONCHAN **Ing. Responsable :** G.R.R  
**Muestra :** M-1 **Fecha :** 15-09-22  
**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material :** ARENA NATURAL **Uso:** Agregado para concreto  
**Ubicación de la Muestra:** CANTERA CONCHAN  
**Tamaño Máximo:** 3/8"

**HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO**

TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	1200.00			
TARRO + SUELO SECO	1171.00			
AGUA	29.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1171.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.48			2.48



**Cantera:** RIO CHOTANO **Uso:** Agregado Para Concreto  
**Muestra:** M-1 **N°Muestra:** M-1  
**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)  
**Ubicación de la Muestra:** CANTERA RIO DOÑA ANA  
**Tamaño Máximo:** 1-1/2"


**HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO**

TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	1360.00			
TARRO + SUELO SECO	1350.00			
AGUA	10.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1350.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.740			0.74

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:   <b>Erlin Clavo Rijnarichin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   <b>Geremias Rijnarichin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 261870

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-67
	<b>DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1



**Proyecto** : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
**Solicitante** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Muestreado por** : SOLICITANTE  
**Atención** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Ensayado por** : R.C.R  
**Ubicación del Proyecto** : CHOTA      **Fecha de Ensayo**: 15/09/2022  
**Material** : CONCHAN      **Turno**: Diurno

---

**Tamaño Máximo**: 3/8"  
**Cantera** : CONCHAN  
**N° de Muestra** : --  
**Progresiva** : --

IDENTIFICACIÓN		1		
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	100.0		
B	Peso Frasco + agua	638.0		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	700.0		
D	Peso del Mat. Seco	98.0		
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.579		2.579
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.632		2.632
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.600		2.600
% Absorción = 100*((A-D)/D)		2.0		2.0

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 287870

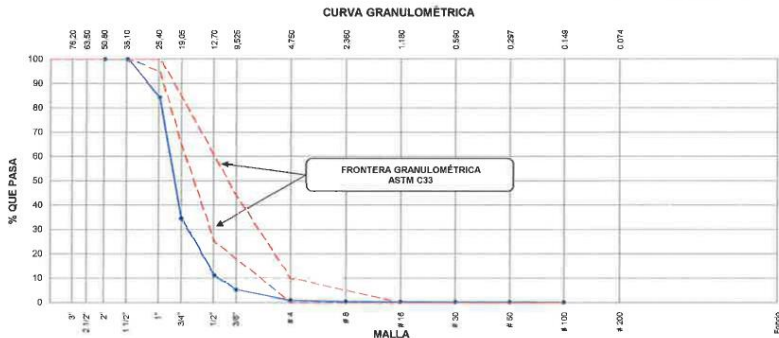
	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
 Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO



Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo: 15/09/2022  
 Turno: Diurno

Tamaño Máximo : 1-1/2"  
 Cantera: CANTERA RIO DOÑA ANA  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm			100.00	100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm			100.00	100.00	100.00
1"	25.00 mm	2580.0	15.74	15.74	84.26	95.00
3/4"	19.00 mm	8150.0	49.72	65.46	34.54	65.00
1/2"	12.50 mm	3820.0	23.30	88.76	11.24	25.00
3/8"	9.50 mm	972.0	5.93	94.69	5.31	18.00
# 4	4.75 mm	710.0	4.33	99.02	0.98	0.00
# 8	2.36 mm	92.0	0.56	99.59	0.41	0.00
# 16	1.18 mm	15.0	0.09	99.68	0.32	0.00
# 30	600 µm	9.0	0.05	99.73	0.27	0.00
# 50	300 µm	8.0	0.05	99.78	0.22	0.00
# 100	150 µm	10.0	0.06	99.84	0.16	0.00
Fondo	-	26.0	0.16	100.00	0.00	-
					MF	8.63
					TMN	N° 4



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
<b>TECNICO LEM</b> Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	<b>GERENTE</b> Nombre y firma:  	<b>CQC - LEM</b> Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26787



INFORME		Código	AE-FO-78
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto	*PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022*		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación de Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: AGREGADO GRUESO			
Tamaño Máximo	1-1/2"			
Cantera:	CANTERA RIO DOÑA ANA			
N° de Muestra	---			
Progresiva	---			

DATOS		A	
1	Peso de la muestra sss	2072.0	
2	Peso de la muestra sss sumergida	1296.0	
3	Peso de la muestra secada al horno	2057.0	

RESULTADOS	1	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.651	2.651
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.670	2.670
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.703	2.703
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.7	0.7

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC Erlin Clavo Rimbachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC Geremias Rimbachin Rimbachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26787



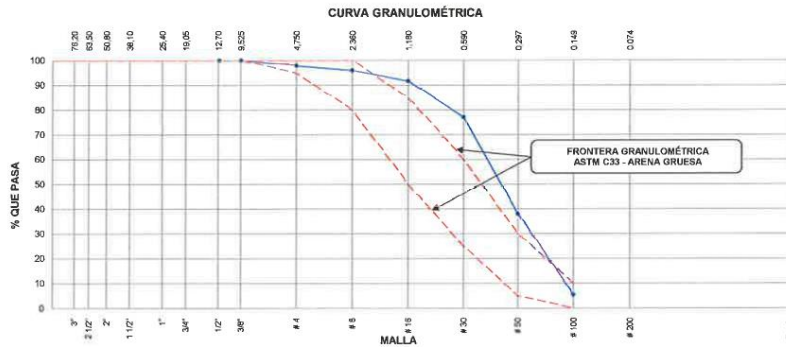
	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
 Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO FINO PARA CONCRETO


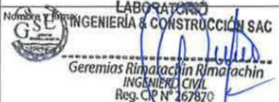
Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo : 15/09/2022  
 Turno : Diurno

Tamaño Máximo : 3/8"  
 Procedencia : CONCHAN  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm			100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	17.0	2.06	97.94	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	16.0	1.94	96.00	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	35.0	4.24	91.76	50.00	85.00
# 30	600 µm	121.0	14.67	77.09	25.00	60.00
# 50	300 µm	322.0	39.03	61.94	5.00	30.00
# 100	150 µm	269.0	32.61	94.55	0.00	10.00
Fondo	-	45.0	5.45	100.00	0.00	-
					MF	1.94
					TMN	---



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b>  <b>Erlin Clayo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	GERENTE Nombre y firma:	CQC - LEM <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b>  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 457870



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CONCHAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto :** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** ARENA NATURAL

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA CONCHAN

**Tamaño Máximo:** 3/8"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6550	6574	6565
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4011	4035	4026
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1410	1419	1416
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,415 Kg/M<sup>3</sup></b>		

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7100	7124	7114
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4561	4585	4575
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1604	1612	1609
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,608 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**

TECNICO LEM  
Nombre y firma:  
  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

GERENTE  
Nombre y firma:

CQC - LEM  
Nombre y firma:  
  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.R.N. 267870



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CANTERA RIO DOÑA ANA

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA RIO DOÑA ANA

**Tamaño Máximo:** 1-1/2"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	26335	26320	26318
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	19711	19696	19694
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1.406	1.405	1.405
<b>PROMEDIO</b>			<b>1.405</b>	<b>Kg/M<sup>3</sup></b>

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	28565	28593	28571
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	21941	21969	21947
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1565	1567	1565
<b>PROMEDIO</b>			<b>1,566</b>	<b>Kg/M<sup>3</sup></b>

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 26787

	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-56</b>
	<b>DESGASTE POR ABRASIÓN</b> <b>ASTM C131/C131M-14</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>


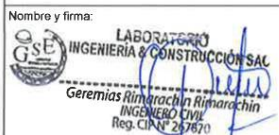
<b>Proyecto</b>	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		<b>Muestreado por :</b>	SOLICITANTE
<b>Solicitante</b>	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		<b>Ensayado por :</b>	R. C. R
<b>Atención</b>	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		<b>Fecha de Ensayo:</b>	15/09/2022
<b>Ubicación Proyecto</b>	CHOTA		<b>Turno:</b>	Diurno
<b>Material</b>	: Agregado Grueso - Piedra chancada huso #67			
<b>Tamaño Maximo</b>	1-1/2"		<b>Profundidad:</b>	---
<b>Cantera:</b>	CANTERA RIO DOÑA ANA		<b>Norte:</b>	---
<b>N° de Muestra</b>	---		<b>Este:</b>	---
<b>Progresiva</b>	---		<b>Cota:</b>	---

**DATOS**

PI	P100	P400	U	ABRASION
5000.0	4610	3870	0.35	23

DETALLE	RESULTADO
Uniformidad	0.35
Abrasión	23%

**OBSERVACIONES:** LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 267870



ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Obra:** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Cantera A.Fino:** CONCHAN

**Cantera A. Grueso:** CANTERA RIO DOÑA ANA

**Material:** ARENA NATURAL

**Estructura:** DIFERENTES ESTRUCTURAS

**Tam. Max :** 1-1/2"

**Realizado Por :** R.C.R

**Ing.Responsable:** G.R.R

**Fecha:** 15/09/2022

Método de Diseño ACI - (Comité 211)

**DISEÑO DE CONCRETO F'c 210 Kg/cm2**

DATOS				VOLÚMENES ABSOLUTOS			
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO				Cemento	0.113	m <sup>3</sup>	
F'c (Diseño)	210	Kg./cm <sup>2</sup>		Agua	0.193	m <sup>3</sup>	
Seguridad		Kg./cm <sup>2</sup>		Aire	0.015	m <sup>3</sup>	
Resistencia Requerida f'cr		Kg./cm <sup>2</sup>		E	0.364	m <sup>3</sup>	
CEMENTO PORTLAND				Sub-Total	0.685	m <sup>3</sup>	
TIPO I				CONTENIDO DE AGREGADO FINO			
PACASMAYO				Volumen Absoluto Fino	0.315	m <sup>3</sup>	
Peso Especifico				3.15	Peso Fino Seco	829	Kg./m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO				VALORES DE DISEÑO			
Peso Especifico	2.632	TN/m <sup>3</sup>		Cemento	357	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Compactado	1.608	TN/m <sup>3</sup>		Agua	193	L/m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Suelto	1.415	TN/m <sup>3</sup>		Agregado Fino Seco	829	Kg./m <sup>3</sup>	
Absorción	2.00	%		Agregado Grueso Seco	971	Kg./m <sup>3</sup>	
Humedad	2.48	%		Peso Total	2,350	Kg./m <sup>3</sup>	
Modulo de Fineza	1.94			CORRECCION POR HUMEDAD			
AGREGADO GRUESO CHANCADO				Agregado Fino Húmedo	850	Kg./m <sup>3</sup>	
Tam. Max. Nominal	1"	25.40 mm		Agregado Grueso Húmedo	978	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Especifico	2.670	TN/m <sup>3</sup>		HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS			
Peso Unitario Compactado	1.566	TN/m <sup>3</sup>		Agregado Fino	0.48	%	
Peso Unitario Suelto	1.405	TN/m <sup>3</sup>		Agregado Grueso	0.0	%	
Absorción	0.70	%		APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
Humedad	0.74	%		Agregado Fino	4.0	L/m <sup>3</sup>	
ADITIVO PLASTIMENT TM 12				Agregado Grueso	0.4	L/m <sup>3</sup>	
Aporte de Aditivo Plastiment TM 12		%		Aporte de Humedad	4.4	L/m <sup>3</sup>	
Peso Especifico		g/ml		Agua efectiva	189	L/m <sup>3</sup>	
PROCESAMIENTO				PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD			
Asentamiento	3"- 4"	pulg.		Cemento	357	Kg./m <sup>3</sup>	
Volumen Unitario de Agua	193.0	L/m <sup>3</sup>		Agua Efectiva	189	L/m <sup>3</sup>	
Contenido de Aire	1.50	%		Agregado Fino Húmedo	850	Kg./m <sup>3</sup>	
Relación a/c Resistencia	0.54	a/c		Agregado Grueso Húmedo	978	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	357	Kg./m <sup>3</sup>		Peso Total	2373	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	8.40	Bolsa		RESULTADOS FINALES			
Contenido Agregado Grueso	0.62	Peso/m <sup>3</sup>		PROPORCIÓN EN PESO			
Peso Agregado Grueso	971	Kg./m <sup>3</sup>		Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
				1.00	2.38	2.74	0.53
				PROPORCIONES EN VOLUMEN			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	PESO POR TANDA			
1.00	2.52	2.93	22.4	Cemento	42.5	Kg./Bolsa	
				Agua Efectiva	22.4	L/Bolsa	
				Agregado Fino	161.1	Kg./Bolsa	
				Agregado Grueso	116.4	Kg./Bolsa	

OBSERVACIONES: Los Calculos de Diseño estan Basados a las Ventajas de este Producto; por lo que su Uso es Obligatorio.  
En caso que las Características Físicas y Mecánicas de los Agregados, presente alguna variación o distintos Estratos  
En las Canteras Usadas, El Contratista debere volver Rediseñar o realizar el ajuste del Diseño de Mezcla

**LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
Erlin Clavo Rinarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC**  
Geremias Rinarachin Rinarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 457870



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DISEÑO DE MEZCLA**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA COLPA TUAPAMPA**

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



## INFORME DE MATERIALES

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

#### HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS (ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

**Obra :** "PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA **Realizado Por :** R.C.R  
**Cantera :** CONCHAN **Ing. Responsable :** G.R.R  
**Muestra :** M-1 **Fecha :** 15-09-22  
**Ubicación del Proyecto :** CHOTA

#### DATOS DE LA MUESTRA

**Material :** ARENA NATURAL **Uso:** Agregado para concreto  
**Ubicación de la Muestra:** CANTERA CONCHAN  
**Tamaño Máximo:** 3/8"

#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1200.00			
TARRO + SUELO SECO	1171.00			
AGUA	29.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1171.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.48			2.48

**Cantera:** COLPA TUAPAMPA **Uso:** Agregado Para Concreto  
**Muestra:** M-1 **Nº Muestra:** M-1  
**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)  
**Ubicación de la Muestra:** COLPA TUAPAMPA  
**Tamaño Máximo:** 2"


#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1300.00			
TARRO + SUELO SECO	1295.00			
AGUA	5.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1295.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.390			0.39

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

#### GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP 1267870



	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-87
	<b>DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**Proyecto** : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
**Solicitante** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Muestreado por** : SOLICITANTE  
**Atención** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Ensayado por** : R.C.R.  
**Ubicación del Proyecto** : CHOTA      **Fecha de Ensayo** : 15/09/2022  
**Material** : CONCHAN      **Turno** : Diurno

**Tamaño Máximo**: 3/8"  
**Cantera** : CONCHAN  
**N° de Muestra** : ---  
**Progresiva** : ---

IDENTIFICACIÓN		1		
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	100.0		
B	Peso Frasco + agua	638.0		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	700.0		
D	Peso del Mat. Seco	98.0		
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.579		2.579
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.632		2.632
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.600		2.600
% Absorción = 100*(A-D)/D		2.0		2.0

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



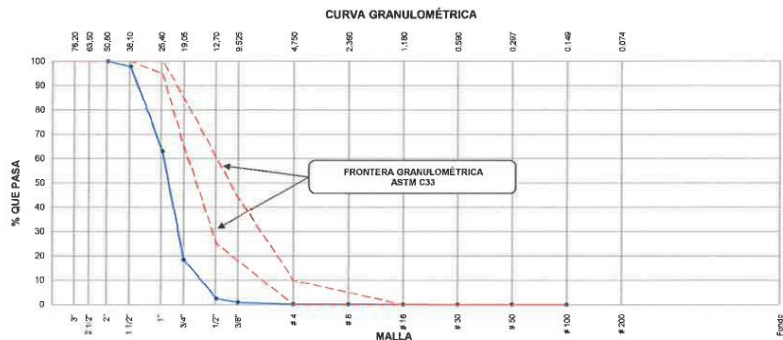
	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
 Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO

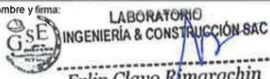
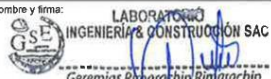
Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo : 15/09/2022  
 Turno : Diurno


Tamaño Máximo : 2"  
 Cantera : COLPA TUAPAMPA  
 N° de Muestra : -  
 Progresiva : -

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 57							
Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm	592.0	2.19	2.19	97.81	100.00	100.00
1"	25.00 mm	9397.0	34.76	36.95	63.05	95.00	100.00
3/4"	19.00 mm	12061.0	44.62	81.57	18.43	65.00	85.00
1/2"	12.50 mm	4280.0	15.83	97.40	2.60	25.00	60.00
3/8"	9.50 mm	442.0	1.64	99.03	0.97	18.00	44.00
# 4	4.75 mm	187.0	0.69	99.73	0.27	0.00	10.00
# 8	2.36 mm	20.0	0.07	99.80	0.20	0.00	5.00
# 16	1.18 mm	12.0	0.04	99.84	0.16	0.00	0.00
# 30	600 µm	11.0	0.04	99.89	0.11	0.00	0.00
# 50	300 µm	7.0	0.03	99.91	0.09	0.00	0.00
# 100	150 µm	9.0	0.03	99.94	0.06	0.00	0.00
Fondo	-	15.0	0.06	100.00	0.00	-	-
						MF	9.17
						TMN	N° 4



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma: _____	Nombre y firma:  <b>Geremias Ribangochin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg.CIP N° 267870

	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-78</b>
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECIFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	<b>-</b>
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>

Proyecto : \*PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO FC 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022\*  
 Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO GRUESO



Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo: 15/09/2022  
 Turno: Diurno

Tamaño Máximo : 2"  
 Cantera: COLPA TUAPAMPA  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

DATOS		A	
1	Peso de la muestra sss	2100.0	
2	Peso de la muestra sss sumergida	1317.0	
3	Peso de la muestra secada al horno	2092.0	

RESULTADOS	1		PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.672		<b>2.672</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.682		<b>2.682</b>
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.699		<b>2.699</b>
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.4		<b>0.4</b>

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Riquarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>Geremias Riquarachin Riquarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



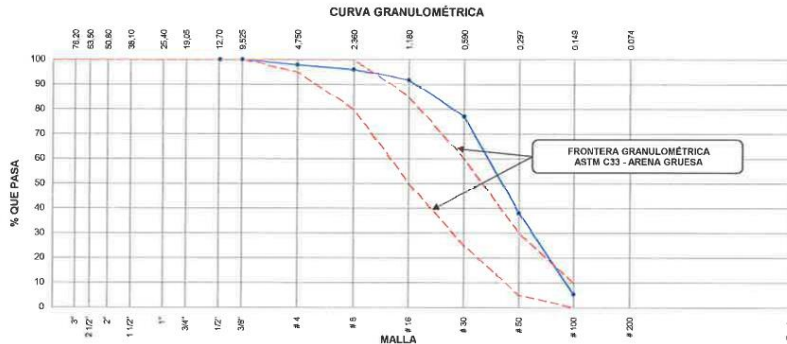
**INFORME**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS  
ASTM C136**

Código	AE-FO-63
Versión	01
Fecha	-
Página	1 de 1

Proyecto: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
 Solicitante: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto: CHOTA  
 Material: AGREGADO FINO PARA CONCRETO  
 Muestreado por: SOLICITANTE  
 Ensayado por: R.C.R  
 Fecha de Ensayo: 15/09/2022  
 Turno: Diurno  
 Tamaño Máximo: 3/8"  
 Procedencia: CONCHAN  
 N° de Muestra: ---  
 Progresiva: ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm			100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	17.0	2.06	97.94	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	16.0	1.94	96.00	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	35.0	4.24	91.76	50.00	85.00
# 30	600 µm	121.0	14.67	77.09	25.00	60.00
# 50	300 µm	322.0	39.03	61.94	5.00	30.00
# 100	150 µm	269.0	32.61	94.55	0.00	10.00
Fondo	-	45.0	5.45	100.00	0.00	-
					MF 1.94	
					TMN ---	



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26781



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CONCHAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** ARENA NATURAL

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA CONCHAN

**Tamaño Máximo:** 3/8"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6550	6574	6565
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4011	4035	4026
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1410	1419	1416
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,415 Kg/M<sup>3</sup></b>		

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	03
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7100	7124	7114
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4561	4585	4575
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1604	1612	1609
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,608 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC**

**TECNICO LEM**

Nombre y firma:



**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**GERENTE**

Nombre y firma:

**CQC - LEM**

Nombre y firma:



**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.P. N° 267770

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS****PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** COLPA TUAPAMPA

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** COLPA TUAPAMPA

**Tamaño Máximo:** 2"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	25800	25824	25814
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	19176	19200	19190
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1.368	1.369	1.369
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.368 Kg/M<sup>3</sup></b>		

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
		01	02	
NUMERO DE ENSAYOS				
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	28150	28184	28165
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	21526	21560	21541
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1535	1538	1536
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,536 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC****TECNICO LEM**

Nombre y firma:

  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**GERENTE**

Nombre y firma:

**CQC - LEM**

Nombre y firma:

  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

	<b>INFORME</b>	<b>Código</b>	<b>AE-FO-56</b>
	<b>DESGASTE POR ABRASIÓN</b> <b>ASTM C131/C131M-14</b>	<b>Versión</b>	<b>01</b>
		<b>Fecha</b>	-
		<b>Página</b>	<b>1 de 1</b>


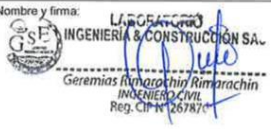
<b>Proyecto</b>	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		<b>Muestreado por :</b>	SOLICITANTE
<b>Solicitante</b>	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		<b>Ensayado por :</b>	R.C.R
<b>Atención</b>	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		<b>Fecha de Ensayo :</b>	15/09/2022
<b>Ubicación Proyecto</b>	CHOTA		<b>Turno:</b>	Diurno
<b>Material</b>	: Agregado Grueso - Piedra chancada huso #67			
<b>Tamaño Máximo</b>	2"		<b>Profundidad:</b>	---
<b>Cantera:</b>	COLPA TUAPAMPA		<b>Norte:</b>	---
<b>N° de Muestra</b>	---		<b>Este:</b>	---
<b>Progresiva</b>	---		<b>Cota:</b>	---

**DATOS**

PI	P100	P400	U	ABRASION
5000.0	4552	3785	0.37	24

DETALLE	RESULTADO
Uniformidad	<b>0.37</b>
Abrasión	<b>24%</b>

**OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE**

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS, ELEMENTOS Y ASFALTOS</small>	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> <small>INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26782</small>



ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Obra:** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHÓTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Cantera A. Fino:** CONCHAN

**Cantera A. Grueso:** COLPA TUAPAMPA

**Material:** ARENA NATURAL

**Estructura:** DIFERENTES ESTRUCTURAS

**Tam. Max:** 2"

**Realizado Por:** R.C.R

**Ing. Responsable:** G.R.R

**Fecha:** 15/09/2022

Método de Diseño ACI - (Comité 211)

**DISEÑO DE CONCRETO F'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

DATOS			VOLUMENES ABSOLUTOS			
<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>			Cemento	0.115	m <sup>3</sup>	
F'c (Diseño)	210	Kg./cm <sup>2</sup>	Agua	0.181	m <sup>3</sup>	
Seguridad		Kg./cm <sup>2</sup>	Aire	0.010	m <sup>3</sup>	
Resistencia Requerida F'cr		Kg./cm <sup>2</sup>	E	0.355	m <sup>3</sup>	
<b>CEMENTO PORTLAND</b>			Sub-Total	0.661	m <sup>3</sup>	
<b>TIPO I</b>			<b>CONTENIDO DE AGREGADO FINO</b>			
PACASMAYO			Volumen Absoluto Fino	0.339	m <sup>3</sup>	
Peso Específico 3.15			Peso Fino Seco	891	Kg./m <sup>3</sup>	
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>VALORES DE DISEÑO</b>			
Peso Específico	2.632	TNm <sup>3</sup>	Cemento	383	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Compactado	1.608	TNm <sup>3</sup>	Agua	181	L/m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Suelto	1.415	TNm <sup>3</sup>	Agregado Fino Seco	891	Kg./m <sup>3</sup>	
Absorción	2.00	%	Agregado Grueso Seco	952	Kg./m <sup>3</sup>	
Humedad	2.48	%	Peso Total	2.388	Kg./m <sup>3</sup>	
Modulo de Fineza	1.94		<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>			
<b>AGREGADO GRUESO CHANCADO</b>			Agregado Fino Húmedo	913	Kg./m <sup>3</sup>	
Tam. Máx. Nominal	1 1/2"	38.10 mm	Agregado Grueso Húmedo	956	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Específico	2.682	TNm <sup>3</sup>	<b>HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS</b>			
Peso Unitario Compactado	1.536	TNm <sup>3</sup>	Agregado Fino	0.48	%	
Peso Unitario Suelto	1.388	TNm <sup>3</sup>	Agregado Grueso	0.0	%	
Absorción	0.40	%	<b>APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
Humedad	0.39	%	Agregado Fino	4.3	L/m <sup>3</sup>	
<b>ADITIVO PLASTIMENT TM 12</b>			Agregado Grueso	-0.1	L/m <sup>3</sup>	
Aporte de Aditivo Plastiment TM 12		%	Aporte de Humedad	4.2	L/m <sup>3</sup>	
Peso Específico		g/ml	Agua efectiva	177	L/m <sup>3</sup>	
<b>PROCESAMIENTO</b>			<b>PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD</b>			
Asentamiento	3"-4"	pu/g.	Cemento	383	Kg./m <sup>3</sup>	
Volumen Unitario de Agua	181.0	L/m <sup>3</sup>	Agua Efectiva	177	L/m <sup>3</sup>	
Contenido de Aire	1.00	%	Agregado Fino Húmedo	913	Kg./m <sup>3</sup>	
Relación a/c Resistencia	0.50	a/c	Agregado Grueso Húmedo	956	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	263	Kg./m <sup>3</sup>	Peso Total	2409	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	8.54	Bolsa	<b>RESULTADOS FINALES</b>			
Contenido Agregado Grueso	0.62	Peso/m <sup>3</sup>	<b>PROPORCIÓN EN PESO</b>			
Peso Agregado Grueso	952	Kg./m <sup>3</sup>	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
			1.00	2.52	2.63	0.49
			<b>PROPORCIONES EN VOLUMEN</b>			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	<b>PESO POR TANDA</b>		
1.00	2.67	2.89	20.7	Cemento	42.5	Kg./Bolsa
			Agua Efectiva	20.7	L/Bolsa	
			Agregado Fino	106.9	Kg./Bolsa	
			Agregado Grueso	111.9	Kg./Bolsa	

**OBSERVACIONES:** Los Cálculos de Diseño están Basados a las Ventajas de este Producto; por lo que su Uso es Obligatorio.  
En caso que las Características Físicas y Mecánicas de los Agregados, presente alguna variación o distintos Estratos  
En las Canteras Usadas, El Contratista deberá volver Rediseñar o realizar el ajuste del Diseño de Mezcla

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 457870



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**DISEÑO DE MEZCLA**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA EL GAVILAN**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Claudio Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rinyacac Hin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267670

-----  
DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)





## INFORME DE MATERIALES

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

#### HUMEDAD NATURAL DE LOS AGREGADOS (ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

**Tesis :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera :** CONCHAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra :** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

#### DATOS DE LA MUESTRA

**Material :** ARENA NATURAL

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra:** CANTERA CONCHAN

**Tamaño Máximo:** 3/8"

#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1200.00			
TARRO + SUELO SECO	1171.00			
AGUA	29.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1171.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.48			2.48

**Cantera:** GAVILAN

**Uso:** Agregado Para Concreto

M-1

**N°Muestra:** M-1

**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)

**Ubicación de la Muestra:** CANTERA EL GAVILAN

**Tamaño Máximo:** 1-1/2"

#### HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO

				PROMEDIO
TARRO				
TARRO + SUELO HUMEDO	1420.00			
TARRO + SUELO SECO	1410.00			
AGUA	10.00			
PESO DEL TARRO	0.00			
PESO DEL SUELO SECO	1410.00			
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.710			0.71

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

#### GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC

TECNICO LEM

GERENTE

CQC - LEM

Nombre y firma:

Nombre y firma:

Nombre y firma:

LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 262470

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-87
	<b>DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

**Proyecto** : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
**Solicitante** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Muestreado por** : SOLICITANTE  
**Atención** : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      **Ensayado por** : R.C.R.  
**Ubicación del Proyecto** : CHOTA      **Fecha de Ensayo** : 15/09/2022  
**Material** : CONCHAN      **Turno** : Diurno

---

**Tamaño Máximo** : 3/8"  
**Cantera** : CONCHAN  
**N° de Muestra** : ---  
**Progresiva** : ---

IDENTIFICACIÓN		1		
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	100.0		
B	Peso Frasco + agua	638.0		
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	700.0		
D	Peso del Mat. Seco	98.0		
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)		2.579		2.579
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)		2.632		2.632
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)		2.600		2.600
% Absorción = 100*((A-D)/D)		2.0		2.0

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. C.I.R. N° 267870

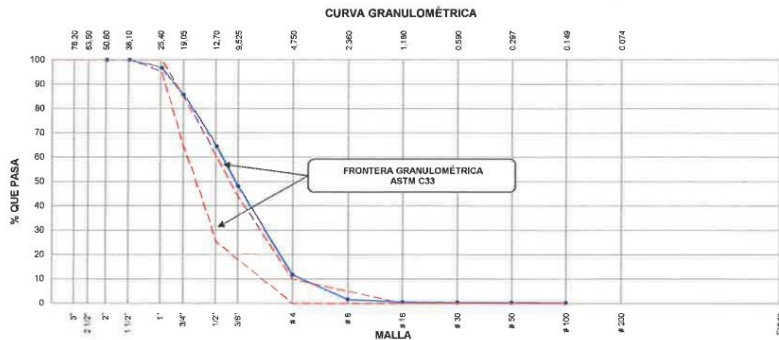
	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-63
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
 Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO



Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo: 15/09/2022  
 Turno: Diurno

Tamaño Máximo : 1-1/2"  
 Cantera: CANTERA EL GAVILAN  
 N° de Muestra :  
 Progresiva :

Malla		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75.00 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm					100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00	100.00
1"	25.00 mm	722.0	3.37	3.37	96.63	95.00	100.00
3/4"	19.00 mm	2351.0	10.97	14.33	85.67	85.00	85.00
1/2"	12.50 mm	4534.0	21.15	35.48	64.52	25.00	60.00
3/8"	9.50 mm	3503.0	16.34	51.82	48.18	18.00	44.00
# 4	4.75 mm	7806.0	36.41	88.23	11.77	0.00	10.00
# 8	2.36 mm	2175.0	10.14	98.37	1.63	0.00	5.00
# 16	1.18 mm	237.0	1.11	99.48	0.52	0.00	0.00
# 30	600 µm	35.0	0.16	99.64	0.36	0.00	0.00
# 50	300 µm	14.0	0.07	99.71	0.29	0.00	0.00
# 100	150 µm	18.0	0.08	99.79	0.21	0.00	0.00
Fondo	-	45.0	0.21	100.00	0.00	-	-
						MF	6.92
						TMN	N° 4



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-78
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1





Proyecto	*PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022*		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación de Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: AGREGADO GRUESO			

Tamaño Máximo	1-1/2"
Cantera:	CANTERA EL GAVILAN
N° de Muestra	—
Progresiva	—

DATOS		A	
1	Peso de la muestra sss	2220.0	
2	Peso de la muestra sss sumergida	1388.0	
3	Peso de la muestra secada al horno	2208.0	

RESULTADOS	1		PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.654		<b>2.654</b>
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.668		<b>2.668</b>
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.693		<b>2.693</b>
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.5		<b>0.5</b>

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Ertin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 257870

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FC-83
	<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136</b>	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

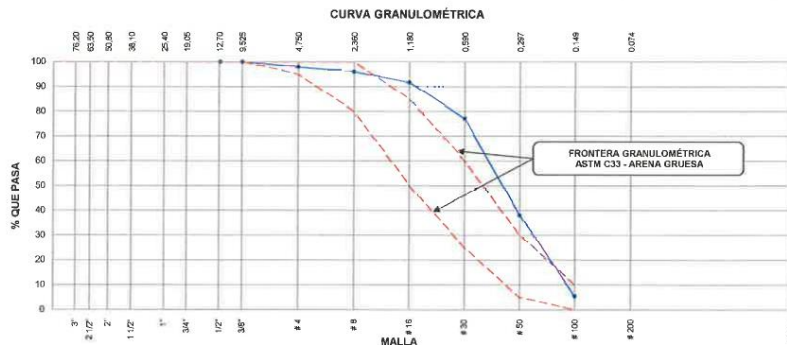
Proyecto : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

Solicitante : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Atención : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
 Ubicación de Proyecto : CHOTA  
 Material : AGREGADO FINO PARA CONCRETO

Muestreado por : SOLICITANTE  
 Ensayado por : R.C.R  
 Fecha de Ensayo: 15/09/2022  
 Turno: Diurno

Tamaño Máximo: 3/8"  
 Procedencia : CONCHAN  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	17.0	2.06	97.94	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	16.0	1.94	96.00	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	35.0	4.24	91.76	50.00	85.00
# 30	600 µm	121.0	14.67	77.09	25.00	60.00
# 50	300 µm	322.0	39.03	61.94	5.00	30.00
# 100	150 µm	269.0	32.61	94.55	0.00	10.00
Fondo	-	45.0	5.45	100.00	0.00	-
					MF	1.94
					TMN	---



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	GERENTE Nombre y firma: _____	COC - LEM Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CONCHAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto :** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** ARENA NATURAL

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA CONCHAN

**Tamaño Máximo:** 3/8"

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO**

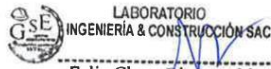

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	03
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	6550	6574	6565
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4011	4035	4026
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1410	1419	1416
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,415 Kg/M<sup>3</sup></b>		

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO**

DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	7100	7124	7114
PESO DEL MOLDE	gr.	2539	2539	2539
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	4561	4585	4575
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	2844	2844	2844
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1604	1612	1609
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,608 Kg/M<sup>3</sup></b>		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**

TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
<p>Nombre y firma:</p>  <p><b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO</p>	<p>Nombre y firma:</p>	<p>Nombre y firma:</p>  <p><b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Gieremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. S.E.M. 267870</p>



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**PESOS UNITARIOS DE LOS AGREGADOS  
(MTC E203)**

**Obra :** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

**Realizado Por :** R.C.R

**Cantera:** CANTERA EL GAVILAN

**Ing. Responsable :** G.R.R

**Muestra:** M-1

**Fecha :** 15-09-22

**Ubicación del Proyecto** CHOTA

**DATOS DE LA MUESTRA**

**Material:** Piedra Chancada (agregado grueso)

**Uso:** Agregado para concreto

**Ubicación de la Muestra :** CANTERA EL GAVILAN

**Tamaño Máximo:** 1-1/2"

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	25200	25218	25209
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	18576	18594	18585
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1.325	1.326	1.325
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.325</b>	<b>Kg/M<sup>3</sup></b>	

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCION	UND.	ENSAYOS		
NUMERO DE ENSAYOS		01	02	
PESO DEL MATERIAL + MOLDE	gr.	28300	28324	28313
PESO DEL MOLDE	gr.	6624	6624	6624
PESO DEL MATERIAL SUELTO	gr.	21676	21700	21689
VOLUMEN DE MOLDE	cm3	14022	14022	14022
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3	1546	1548	1547
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,547</b>	<b>Kg/M<sup>3</sup></b>	

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

**GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC**

TECNICO LEM  
Nombre y firma:  
  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

GERENTE  
Nombre y firma:

CQC - LEM  
Nombre y firma:  
  
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

	INFORME	Código	AE-FO-56
	DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C131/C131M-14	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1





Proyecto	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"		Muestreado por :	SOLICITANTE
Solicitante	DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Ensayado por :	R.C.R
Atención	: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA		Fecha de Ensayo:	15/09/2022
Ubicación Proyecto	CHOTA		Turno:	Diurno
Material	: Agregado Grueso - Piedra chancada huso #67			
Tamaño Máximo	1-1/2"	Profundidad:	---	
Cantera:	CANTERA EL GAVILAN	Norte:	---	
N° de Muestra	---	Este:	---	
Progresiva	---	Cota:	---	

**DATOS**

PI	P100	P400	U	ABRASION
5000.0	4625	3852	0.33	23

DETALLE	RESULTADO
Uniformidad	0.33
Abrasión	23%

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON TOMADAS POR EL SOLICITANTE, POSTERIORMENTE TRANSPORTADAS A LABORATORIO GSE

GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN SAC		
TECNICO LEM	GERENTE	CQC - LEM
Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:   <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 267870





ENSAYOS DE LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**

**Obra:** "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"  
**Solicitante:** DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA  
**Cantera A.Fino:** CONCHAN  
**Cantera A. Grueso:** CANTERA EL GAVILAN  
**Material:** ARENA NATURAL  
**Estructura:** DIFERENTES ESTRUCTURAS  
**Tam. Max :** 1-1/2"  
**Realizado Por :** R.C.R  
**Ing.Responsable:** G.R.R  
**Fecha:** 15/09/2022

Método de Diseño ACI - (Comité 211)

**DISEÑO DE CONCRETO F'c 210 Kg/cm2**

DATOS			VOLÚMENES ABSOLUTOS			
<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>			Cemento	0.112	m <sup>3</sup>	
F'c (Diseño)	210	Kg./cm <sup>2</sup>	Agua	0.193	m <sup>3</sup>	
Seguridad		Kg./cm <sup>2</sup>	Aire	0.015	m <sup>3</sup>	
Resistencia Requerida F'cr		Kg./cm <sup>2</sup>	E	0.359	m <sup>3</sup>	
<b>CEMENTO PÓRTLAND</b>			Sub-Total	0.679	m <sup>3</sup>	
<b>TIPO 1</b>			<b>CONTENIDO DE AGREGADO FINO</b>			
PACASMAYO			Volumen Absoluto Fino	0.321	m <sup>3</sup>	
Peso Especifico	3.15		Peso Fino Seco	844	Kg./m <sup>3</sup>	
<b>AGREGADO FINO</b>			<b>VALORES DE DISEÑO</b>			
Peso Especifico	2.632	TN/m <sup>3</sup>	Cemento	353	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Compactado	1.608	TN/m <sup>3</sup>	Agua	193	L/m <sup>3</sup>	
Peso Unitario Suelto	1.415	TN/m <sup>3</sup>	Agregado Fino Seco	844	Kg./m <sup>3</sup>	
Absorción	2.00	%	Agregado Grueso Seco	959	Kg./m <sup>3</sup>	
Humedad	2.48	%	Peso Total	2.346	Kg./m <sup>3</sup>	
Modulo de Fineza	1.94		<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>			
<b>AGREGADO GRUESO CHANCADO</b>			Agregado Fino Húmedo	865	Kg./m <sup>3</sup>	
Tam. Máx. Nominal	1"	25.40 mm	Agregado Grueso Húmedo	966	Kg./m <sup>3</sup>	
Peso Especifico	2.668	TN/m <sup>3</sup>	<b>HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS</b>			
Peso Unitario Compactado	1.547	TN/m <sup>3</sup>	Agregado Fino	0.48	%	
Peso Unitario Suelto	1.325	TN/m <sup>3</sup>	Agregado Grueso	0.2	%	
Absorción	0.50	%	<b>APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>			
Humedad	0.71	%	Agregado Fino	4.0	L/m <sup>3</sup>	
<b>ADITIVO PLASTIMET TM 12</b>			Agregado Grueso	2.0	L/m <sup>3</sup>	
Aporte de Aditivo Plastimet TM 12		%	Aporte de Humedad	6.1	L/m <sup>3</sup>	
Peso Especifico		g/ml	Agua efectiva	187	L/m <sup>3</sup>	
<b>PROCESAMIENTO</b>			<b>PESOS CORREGIDOS POR HUMEDAD</b>			
Asentamiento	3"- 4"	pu/g	Cemento	353	Kg./m <sup>3</sup>	
Volumen Unitario de Agua	193.0	L/m <sup>3</sup>	Agua Efectiva	187	L/m <sup>3</sup>	
Contenido de Aire	1.50	%	Agregado Fino Húmedo	865	Kg./m <sup>3</sup>	
Relación a/c Resistencia	0.55	a/c	Agregado Grueso Húmedo	966	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	353	Kg./m <sup>3</sup>	Peso Total	2370	Kg./m <sup>3</sup>	
Factor Cemento	8.30	Bolsa	<b>RESULTADOS FINALES</b>			
Contenido Agregado Grueso	0.62	Peso/m <sup>3</sup>	<b>PROPORCIÓN EN PESO</b>			
Peso Agregado Grueso	959	Kg./m <sup>3</sup>	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
			1.00	2.45	2.74	0.53
			<b>PROPORCIONES EN VOLUMEN</b>			
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua	<b>PESO POR TANDA</b>		
1.00	2.60	3.10	22.5	Cemento	42.5	Kg./Bolsa
			Agua Efectiva	22.5	L/Bolsa	
			Agregado Fino	104.2	Kg./Bolsa	
			Agregado Grueso	116.4	Kg./Bolsa	

**OBSERVACIONES:** Los Calculos de Diseño estan Basados a las Ventajas de este Producto; por lo que su Uso es Obligatorio.  
 En caso que las Características Físicas y Mecánicas de los Agregados, presente alguna variación o distintos Estratos  
 En las Canteras Usadas, El Contratista debere volver Rediseñar o realizar el ajuste del Diseño de Mezcla

**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
 Erlin Clavijero Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

**LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC**  
 Geremias Richardin Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. S.C.P. 267820

Anexo 5: Ensayos de concreto



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

**AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN**

**AGREGADO GRUESO:  
CANTERA RIO CHOTANO**

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 657870

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

18-sep-22

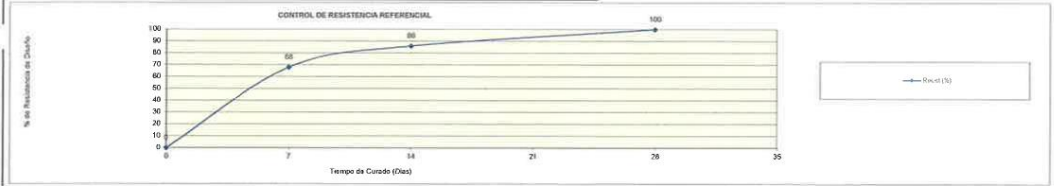
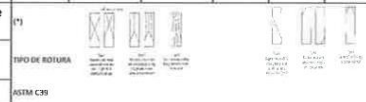
ELEMENTO (s)	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>				TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm <sup>2</sup> .									
	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	11-sep-22	7	18-sep-22	150.00	300.00	12600	5	242.30	24707	17671	140	210	66.6%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	11-sep-22	7	18-sep-22	150.00	300.00	12600	5	251.40	25635	17671	145	210	69.1%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	11-sep-22	7	18-sep-22	150.00	300.00	12610	4	257.10	26216	17671	148	210	70.6%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA, SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN S.A.  
 Geremias Rimarachin Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 26787



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

30-sep-22

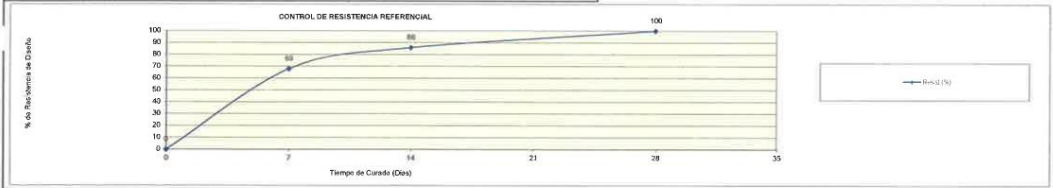
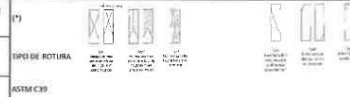
ELEMENTO (s)	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL				DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2				TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm2.					
	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Díámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (°)	CARGA (kN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (Kg/Cm2)	Fc (Kg/cm2)	Fc (%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep-22	14	30-sep-22	150.00	300.00	12550	3	338.70	34537	17671	195	210	93.1%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep-22	14	30-sep-22	150.00	300.00	12650	4	344.70	35149	17671	199	210	94.7%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep-22	14	30-sep-22	150.00	300.00	12600	5	352.70	35965	17671	204	210	96.9%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limitó a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Geremias Rimarachin Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 267870



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

15-oct-22

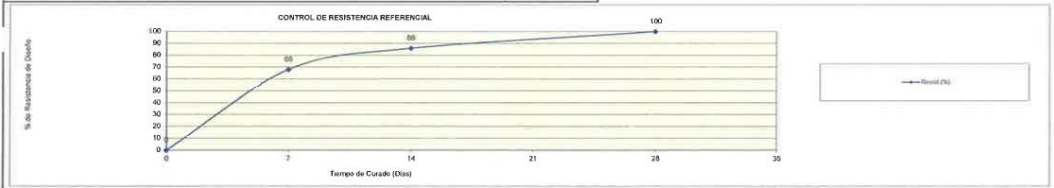
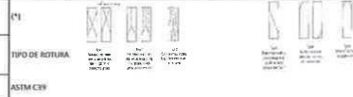
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA		ÁREA (mm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg/Cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (%)
									(KN)	(KG)				
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	28	15-oct-22	150.00	300.00	12900	5	410.20	41828	17671	237	210	112.7%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	28	15-oct-22	150.00	300.00	12200	3	425.80	43419	17671	246	210	117.0%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	28	15-oct-22	150.00	300.00	12950	5	450.60	45948	17671	260	210	123.8%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
**Erlin Clavo Rimarachin**  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
**Geremias Rimarachin Rimarachin**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 267870



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN

AGREGADO GRUESO:  
CANTERA RIO DOÑA ANA

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.C. 267870

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

24-sep-22

ELEMENTO (s)		DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL			DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>			TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm <sup>2</sup> .						
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (%)
	1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	7	24-sep-22	150.00	300.00	12600	3	251.30	25625	17671	145	210
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	7	24-sep-22	150.00	300.00	12500	5	238.60	24330	17671	138	210	65.6%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	17-sep-22	7	24-sep-22	150.00	300.00	12650	3	245.30	25013	17671	142	210	67.4%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limitó a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

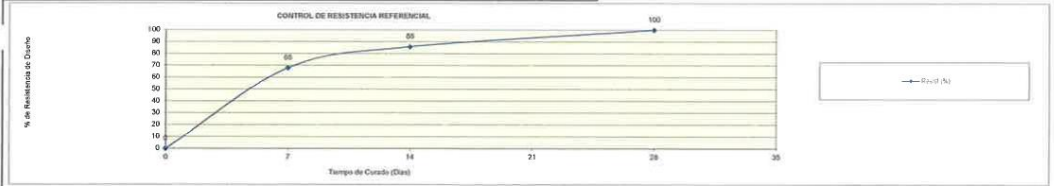
Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.

(\*)

TIPO DE ROTURA:

ASTM C39



LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
 Geremias Rimarachin/Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 267870



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

1-oct-22

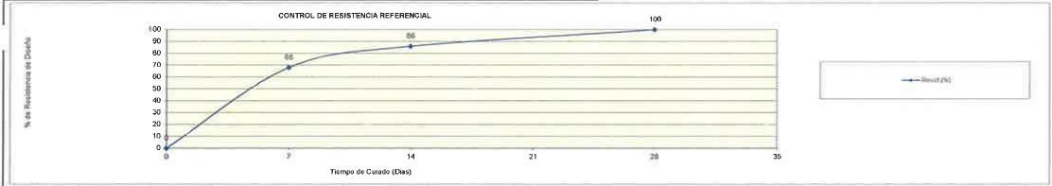
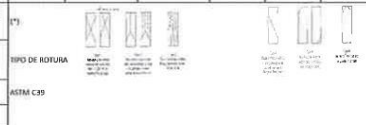
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (Kg/cm2)	F <sub>c</sub> (Kg/cm2)	F <sub>c</sub> (%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150,00	300,00	12300	5	327,50	33395	17671	189	210	90,0%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150,00	300,00	12200	5	344,80	35159	17671	199	210	94,7%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150,00	300,00	12600	5	353,60	36057	17671	204	210	97,2%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
**Erlin Clavo Rimarachin**  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
**Geremias Rimarachin Rimarachin**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 287870





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

1-oct.-22

ELEMENTO (s) DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2 TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm2.

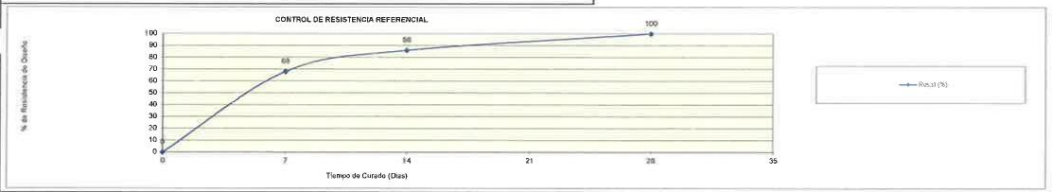
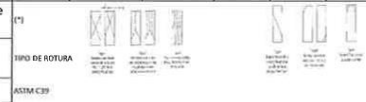
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (dias)	FECHA DE ROTURA	Dímetro	ALTURA	PESO	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (kg/cm2)	F <sub>c</sub> (Kg/cm2)	F <sub>c</sub> (%)
					(mm)	(mm)	(kg)							
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep.-22	14	1-oct.-22	150,00	300,00	12450	3	415,60	42379	17671	240	210	114,2%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep.-22	14	1-oct.-22	150,00	300,00	12450	5	428,90	43735	17671	247	210	117,9%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep.-22	14	1-oct.-22	150,00	300,00	12300	3	438,70	44734	17671	253	210	120,5%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El molde y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 26787/0



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

**AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN**

**AGREGADO GRUESO:  
CANTERA COLPA TUAPAMPA**

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION S.  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. S.P.A. 267827

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

17-sep-22

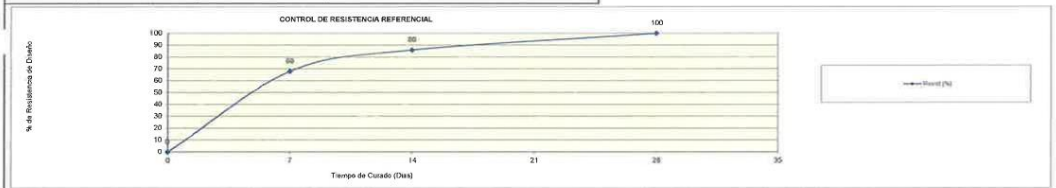
ELEMENTO (s)		DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL			DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>		TIPO DE MEZCLA		210Kg/cm <sup>2</sup> .					
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Díámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm <sup>2</sup> )	CARGA (Kg/Cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>c</sub> (%)
	1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	10-sep-22	7	17-sep-22	150.00	300.00	12400	5	269.80	27512	17671	156	210
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	10-sep-22	7	17-sep-22	150.00	300.00	12450	3	259.18	26429	17671	150	210	71.2%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm <sup>2</sup>	10-sep-22	7	17-sep-22	150.00	300.00	12700	5	263.20	26839	17671	152	210	72.3%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Garamias Rimarachin/Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. C. N. 107870



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

1-oct-22

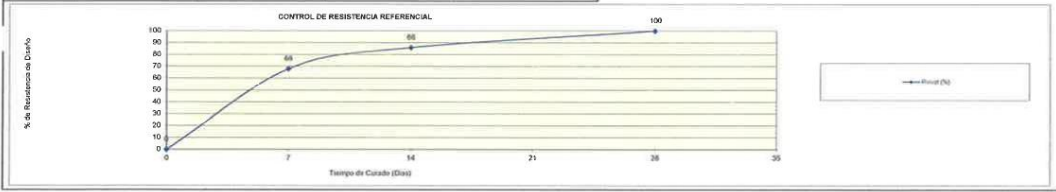
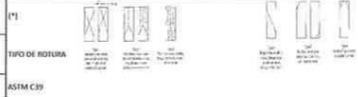
ELEMENTO (s)	DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL		DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2		TIPO DE MEZCLA		210Kg/cm2.							
	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Díámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA Kg/Cm2	f'c (Kg/cm2)	f'c (%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150.00	300.00	12150	4	335.60	34221	17671	194	210	92.2%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150.00	300.00	12150	3	342.50	34925	17671	198	210	94.1%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	17-sep-22	14	1-oct-22	150.00	300.00	12150	3	345.80	35261	17671	200	210	95.0%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Ceremias Rimarachin Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 26787C



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

13-oct-22

ELEMENTO (s) DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2 TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm2.

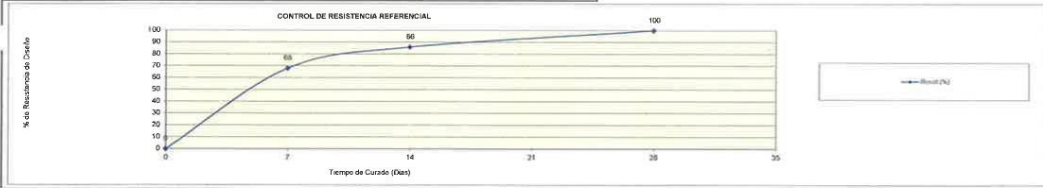
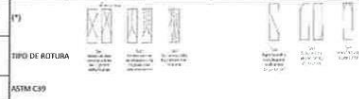
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA	CARGA	ÁREA	CARGA	Fc	Fc
									(KN)	(KG)	(mm2)	Kg/Cm2	(Kg/cm2)	(%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12500	5	365.80	37301	17671	211	210	100.5%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12700	3	378.40	38585	17671	218	210	104.0%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12350	5	386.50	39411	17671	223	210	106.2%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERÍA & CONSTRUCCIÓN SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN

AGREGADO GRUESO:  
CANTERA EL GAVILAN

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.N.T. 267870

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

16-sep.-22

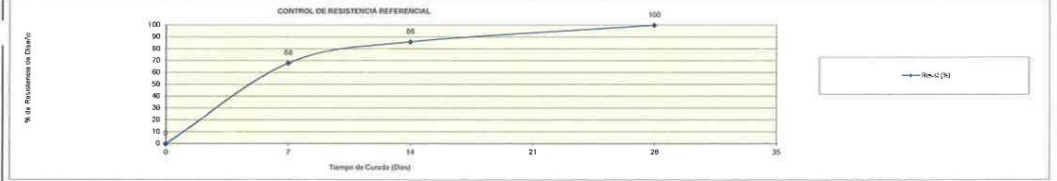
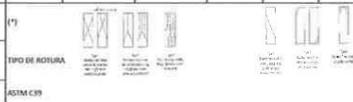
ELEMENTO (s)	DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL		DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2		TIPO DE MEZCLA		210Kg/cm2.		CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (Kg/cm2)	F'c (Kg/cm2)	F'c (%)
	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Dímetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)						
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	9-sep.-22	7	16-sep.-22	150.00	300.00	12600	5	199.93	20387	17671	115	210	54.9%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	9-sep.-22	7	16-sep.-22	150.00	300.00	12600	3	204.09	20811	17671	118	210	56.1%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	9-sep.-22	7	16-sep.-22	150.00	300.00	12550	5	186.80	19048	17671	108	210	51.3%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimdrachin*  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Alvarado Rimdrachin*  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 267870

	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	
	RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS	
	NORMA ASTM C39 MTC E704	
SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA	TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"	30-sep.-22

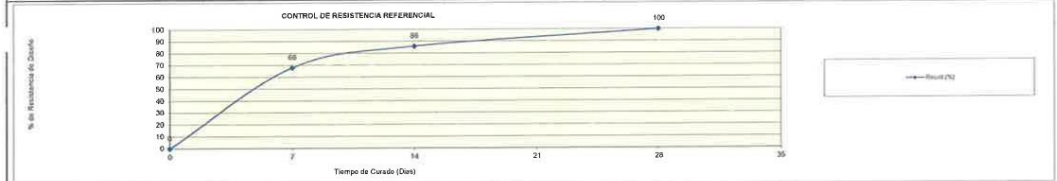
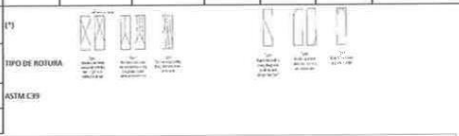
ELEMENTO (s)	DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2		TIPO DE MEZCLA		210Kg/cm2.								
		ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (Kg/cm2)	f'c (Kg/cm2)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep.-22	14	30-sep.-22	150.00	300.00	12100	3	338.33	34500	17671	195	210	93.0%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep.-22	14	30-sep.-22	150.00	300.00	12100	5	322.04	33348	17671	189	210	89.9%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	16-sep.-22	14	30-sep.-22	150.00	300.00	12100	3	334.44	34103	17671	193	210	91.9%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limito a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Erlin Clavo Rimarachin  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
 Geremias Rimarachin Rimarachin  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 267870





LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

NORMA ASTM C39 MTC E704

SOLICITANTE: DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

TESIS: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022"

13-oct-22

ELEMENTO (s) DISEÑOS DE CONCRETO CONVENCIONAL DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2 TIPO DE MEZCLA 210Kg/cm2.

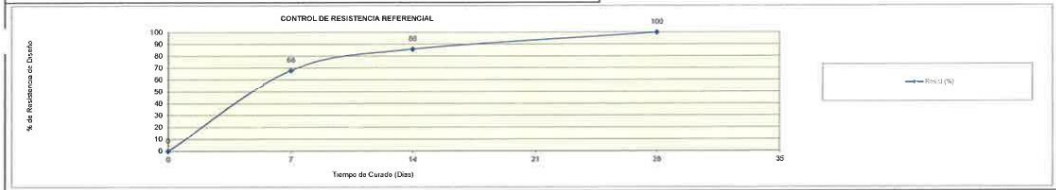
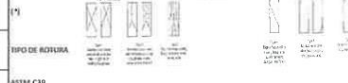
ITEM	ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	EDAD (días)	FECHA DE ROTURA	Diámetro (mm)	ALTURA (mm)	PESO (kg)	TIPO DE ROTURA (*)	CARGA (KN)	CARGA (KG)	ÁREA (mm2)	CARGA (Kg/cm2)	f'c (Kg/cm2)	f'c (%)
1	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12550	5	365.20	37239	17671	211	210	100.3%
2	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12500	5	372.50	37984	17671	215	210	102.4%
3	DISEÑO DE CONCRETO CONVENCIONAL 210 Kg/cm2	15-sep-22	28	13-oct-22	150.00	300.00	12150	5	384.50	39207	17671	222	210	105.7%

Observaciones y sugerencias: El laboratorio no ha intervenido en la elaboración, ni muestreo de las probetas; solo se limitó a realizar la rotura del testigo.

La descripción y fechas de vaciado de las probetas fueron proporcionadas por el solicitante.

Las muestras fueron elaboradas y proporcionadas por el solicitante.

El moldeo y curado de los testigos ha sido realizado por el solicitante.



LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
**Erlin Clavo Rimarachin**  
 LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
**Geremias Rimarachin Rimarachin**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 679870



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS


**ENSAYO DE TRACCIÓN**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA RIO CHOTANO**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

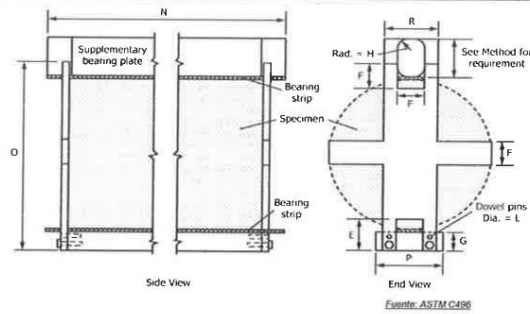
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : ---- DISEÑO DE MEZCLAS : F'c-210 Kg/Cm2 ( A. FINO CANTERA CONCHAN - A. GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)	REGISTRO N° : 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 23/09/2022 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra : DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

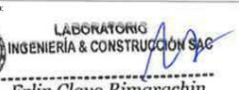

ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 .  
ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.07	15.12	104.42	10647.71	14.9 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.12	15.1	119.1	12144.63	17.0 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.07	15.2	105.61	10768.05	15.0 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

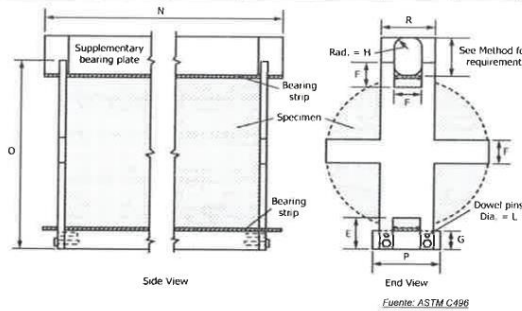
- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERÍA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	 <b>LABORATORIO INGENIERÍA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870

	INFORME	
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - METODO BRASILEIRO	
TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLAS	*PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022* DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA : -- :: F'c 210 Kg/Cm2 ( A. FINO CANTERA CONCHAN - A. GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)	REGISTRO N°: 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 01/10/2022 TURNO : Diurno
Tipo de muestra Presentación	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 : Especímenes cilíndricos 6" x 12"	

ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 .  
ASTM C39




IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.04	15.02	197.85	20174.76	27.7 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.05	15.03	226.86	23132.91	32.3 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.06	15.04	185.60	18925.63	26.6 kg/cm2




Fuente: ASTM C496

**OBSERVACIONES:**

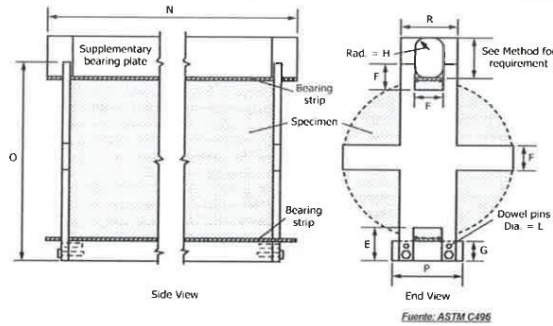
- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGECONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERIA & CONSTRUCCIONES S.A. INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870

	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHÓTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : --- DISEÑO DE MEZCLAS : F'c 210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA CONCHAN - A. GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)	REGISTRO N° : 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra : DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			



**ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2.  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.03	15.02	228.30	23279.75	32.7 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.04	15.03	232.5	23708.03	33.3 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.02	15.04	237.8	24248.47	34.1 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE


INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:	COC - LEM Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <b>Geremias Rinzarachi Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26767



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS


**ENSAYO DE TRACCIÓN**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA RIO DOÑA ANA**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

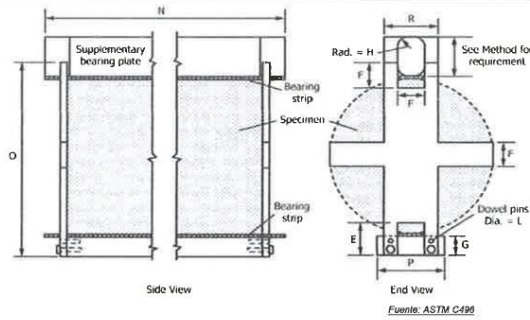
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>		
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : --- DISEÑO DE MEZCLAS : F'c 210 Kg/cm2 (A FINO CANTERA CONCHAN - A GRUESO CANTERA RIO DOÑA ANA)	REGISTRO N°: <b>1</b> REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 24/09/2022 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra : DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			



**ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2.  
ASTM C39**


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.2	15.2	100.18	10215.35	14.2 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.11	15.13	110.2	11240.16	15.7 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.18	15.17	118.23	12055.91	16.6 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

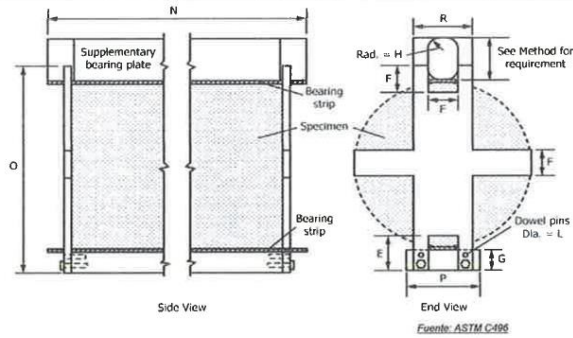
- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870



	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : DISEÑO DE MEZCLAS : F'c 210 Kg/Cm2 (A.FINO CANTERA CONCHAN - A.GRUESO CANTERA RIO DOÑA ANA)	REGISTRO N° : 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 01/10/2022 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		

ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 .  
ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.04	15.02	210.50	21484.00	30.2 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.05	15.03	218.30	22260.05	31.1 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.06	15.04	225.63	23007.49	32.2 kg/cm2



- OBSERVACIONES:**
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
  - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

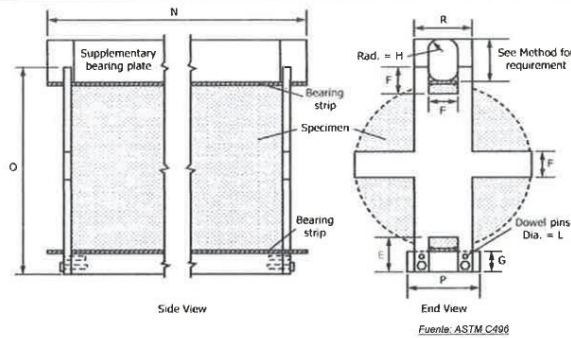
INGECONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION S.A.L</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 26787



	<b>INFORME</b>		
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>		
<b>TESIS</b> "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" <b>SOLICITANTE</b> DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA <b>CÓDIGO DE PROYECTO</b> : <b>DISEÑO DE MEZCLAS</b> : F'c-210 Kg/Cm2 (A.FINO CANTERA CONCHAN - A GRUESO CANTERA RIO DOÑA ANA)	<b>REGISTRO N°:</b> 1  <b>REALIZADO POR :</b> SOLICITANTE <b>REVISADO POR :</b> G.R.R <b>FECHA DE ENSAYO :</b> 15/10/2022 <b>TURNO :</b> Diurno		
<b>Tipo de muestra</b> Presentación	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 : Especímenes cilíndricos 6" x 12"		


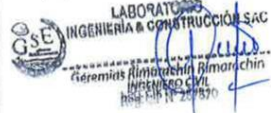
**ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 .  
ASTM C38**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.03	15.02	232.40	2387.83	33.0 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.04	15.03	219.8	2243.01	31.4 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.02	15.04	227.4	23187.98	32.7 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGECONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <b>Geremías Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS


**ENSAYO DE TRACCIÓN**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA COLPA TUAPAMPA**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 45787

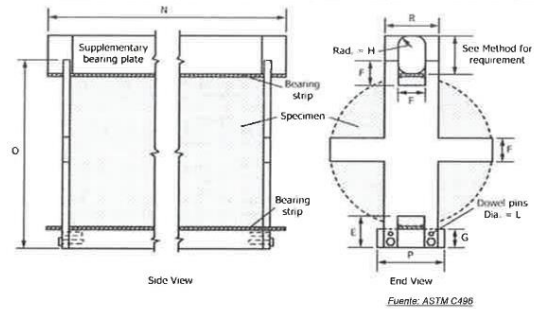
---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : --- DISEÑO DE MEZCLAS : F'c 210 Kg/Cm2 (A, FINO CANTERA - CONCHAN - A, GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)	REGISTRO N° : 1  REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R. FECHA DE ENSAYO : 24/09/2022 TURNO : Diurno			
Tipo de muestra : DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"				



ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 ,  
ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.08	15.12	113.46	11569.52	16.2 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.1	15.18	112.0	11416.60	15.9 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	24/09/2022	7 días	30.04	15.27	123.09	12551.49	17.4 kg/cm2



Fuente: ASTM C496

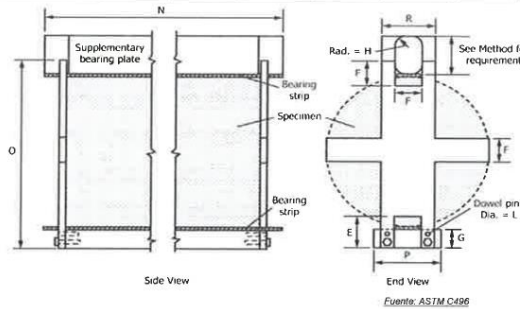
- OBSERVACIONES:**
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
  - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGECONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:	CDC - LEM Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 257871

	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLAS	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA : -- : : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)		REGISTRO N°: 1  REALIZADO POR : REVISADO POR : FECHA DE ENSAYO : TURNO :	SOLICITANTE G.R.R 02/10/2022 Diurno
Tipo de muestra	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2			
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2  
ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	02/10/2022	14 días	30.04	15.02	157.12	16021.53	22.4 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	02/10/2022	14 días	30.05	15.03	161.44	16462.04	22.9 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	02/10/2022	14 días	30.06	15.04	169.00	17232.93	24.3 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

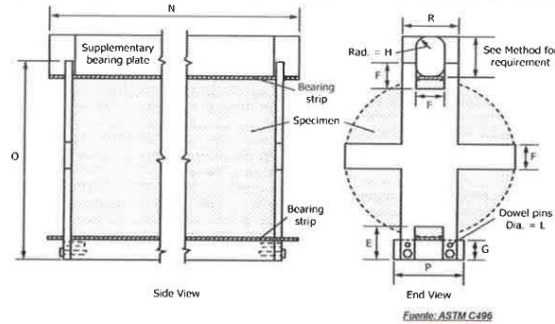
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGEDCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CCG - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clava Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:  	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26787

	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLAS	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA F'c-210 Kg/cm2 (A- FINO CANTERA -CONCHAN - A GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)		REGISTRO N°: 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 16/10/2022 TURNO : Diurno	
Tipo de muestra Presentación	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			



ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2.  
ASTM C39

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	16/10/2022	28 días	30.03	15.02	165.68	16894.39	23.7 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	16/10/2022	28 días	30.04	15.03	153.1	15608.55	22.0 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	18/09/2022	16/10/2022	28 días	30.02	15.04	150.67	15363.82	21.6 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE.

INGEOCONTROL SAC		
TÉCNICO LEM	JEFE LEM	CGC - LEM
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	Nombre y firma:	Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 247870




"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

**ENSAYO DE TRACCIÓN**  
**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**  
**AGREGADO FINO: CANTERA**  
**CONCHAN**  
**AGREGADO GRUESO:**  
**CANTERA EL GAVILAN**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

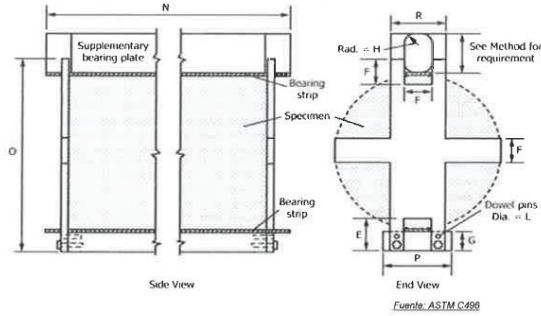
 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 267870

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA Nº 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

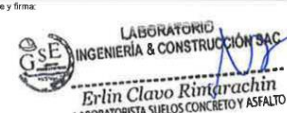

	INFORME		
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		
TESIS : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA CÓDIGO DE PROYECTO : --- DISEÑO DE MEZCLAS : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA CONCHAN - A. GRUESO CANTERA EL GAVILAN)	REGISTRO N° : 1  REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G. R. R FECHA DE ENSAYO : 23/09/2022 TURNO : Diurno		
Tipo de muestra : DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			


**ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 .  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.1	15.09	99.38	10133.78	14.2 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.08	15.1	99.6	10154.17	14.2 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	16/09/2022	23/09/2022	7 días	30.11	15.14	92.12	9393.48	13.1 kg/cm2



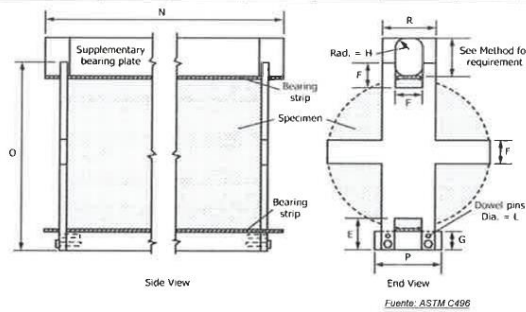
- OBSERVACIONES:**
- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGECONCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:	CDC - LEM Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP 267870

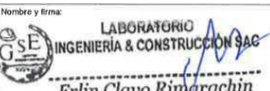
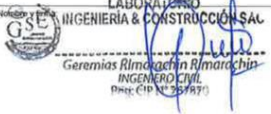
	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLAS	*PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022* DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA F'c 210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA CONCHAN - A.GRUESO CANTERA EL GAVILAN)			REGISTRO N°: 1 REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 01/10/2022 TURNO : Diurno
Tipo de muestra Presentación	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			

ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2 ,  
ASTM C39


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.04	15.02	136.04	13872.00	19.4 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.05	15.03	137.55	14025.97	19.7 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	01/10/2022	14 días	30.06	15.04	135.60	13827.13	19.4 kg/cm2



- OBSERVACIONES:**
- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
  - Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

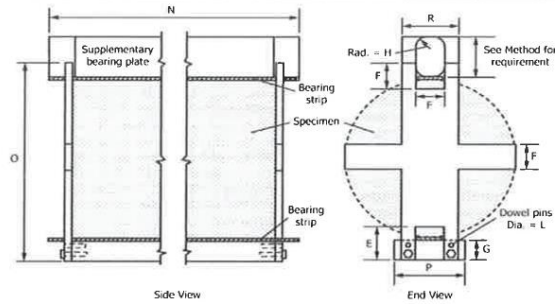
INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM Nombre y firma:	QCC - LEM Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL (Pres. CIP No. 25987)



	INFORME			
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO			
TESIS SOLICITANTE CÓDIGO DE PROYECTO DISEÑO DE MEZCLAS	"PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA --- F'c-210 Kg/cm2 (A. FINO CANTERA CONCHAN - A GRUESO CANTERA EL GAVILAN)			REGISTRO N°: 1  REALIZADO POR : SOLICITANTE REVISADO POR : G.R.R FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022 TURNO : Diurno
Tipo de muestra Presentación	DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/cm2 : Especímenes cilíndricos 6" x 12"			



**ENSAYO DE TRACCIÓN, CONCRETO F'c 210 Kg/cm2.  
ASTM C39**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA EN KN	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.03	15.02	132.87	13548.75	19.0 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.04	15.03	143.6	14637.79	20.6 kg/cm2
ESPECIMEN DE CONCRETO	17/09/2022	15/10/2022	28 días	30.02	15.04	136.37	13905.65	19.4 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM  Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Riquarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	JEFE LEM  Nombre y Firma:	CGC - LEM  Nombre y firma:  <b>Geremias Riquarachin Riquarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CP N° 26787



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

**AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN**


**AGREGADO GRUESO:  
CANTERA RIO CHOTANO**

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Erlin Clavo Rimarachin*  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
*Geremias Rimarachin Rimarachin*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 167870

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

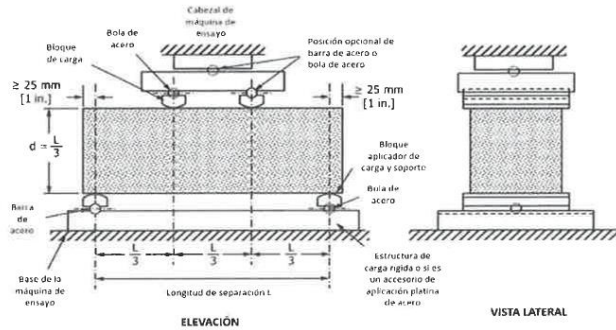
REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26

REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R  
 FECHA DE ENSAYO : 27/09/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A.GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**


IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	20/09/2022	27/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	27.00 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>20/09/2022</b>	<b>27/09/2022</b>	<b>7 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	45.00	29.84 kg/cm2
Concreto Patrón	20/09/2022	27/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	27.77 kg/cm2




Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	M:	Nombre y firma:	M:
	A:	 <b>Geremias Rimarachin Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267670	A:

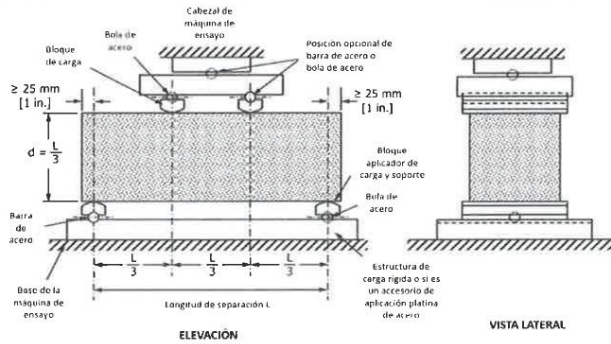
	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26  
 SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
REVISADO POR : G.R.R  
FECHA DE ENSAYO : 04/10/2022  
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'C-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A.GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	20/09/2022	04/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	33.33 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>20/09/2022</b>	<b>04/10/2022</b>	<b>14 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	45.00	<b>38.36 kg/cm2</b>
Concreto Patrón	20/09/2022	04/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	34.10 kg/cm2




Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGEOCONTROL SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Erlin Clavo Rinjarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	M:	Nombre y firma:	M:
	A:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 247070	A:

	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

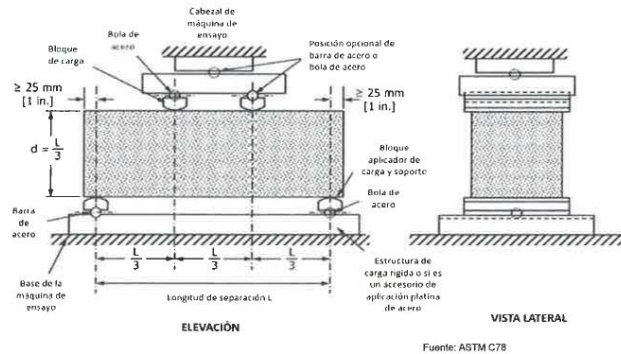
PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C-210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R.  
 FECHA DE ENSAYO : 19/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'C-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A GRUESO CANTERA RIO CHOTANO)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2


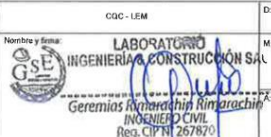
**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	20/09/2022	18/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.00	42.37 kg/cm2
Concreto Patrón	20/09/2022	18/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.00	45.73 kg/cm2
Concreto Patrón	20/09/2022	18/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.00	42.89 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

- OBSERVACIONES:**
- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
  - \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
  - \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO			Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 267870
M:		M:	
A:		A:	



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN


AGREGADO GRUESO:  
CANTERA RIO DOÑA ANA

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 257827

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

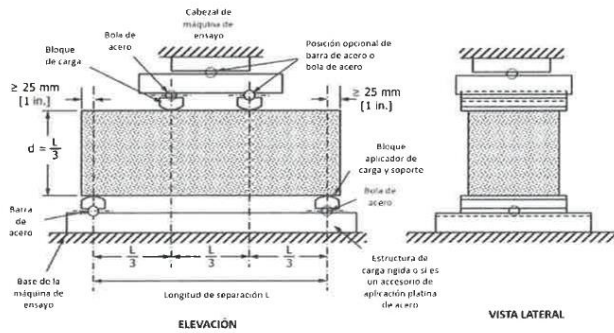
PROYECTO : PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022      REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA      REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R.  
 FECHA DE ENSAYO : 26/09/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHÁN - A GRUESO CANTERA RIO DOÑA ANA)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**



IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	19/09/2022	26/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	23.51 kg/cm2
Concreto Patrón	19/09/2022	26/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	22.09 kg/cm2
Concreto Patrón	19/09/2022	26/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	20.54 kg/cm2




*Fuente: ASTM C78*

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGEOCONTROL SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	M:	Nombre y firma:	M:
	A:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26787	M:

	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

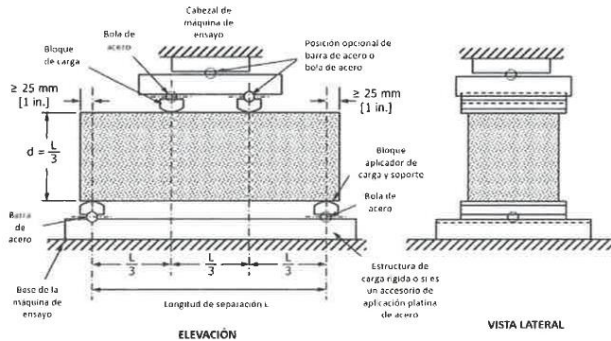
PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: **GSE19-LEM-163-26**

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R  
 FECHA DE ENSAYO : 03/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/cm<sup>2</sup> (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A.GRUESO CANTERA RIO DOÑA ANA)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm<sup>2</sup>

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**



IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	19/09/2022	03/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	36.81 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	19/09/2022	03/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	31.90 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto Patrón	19/09/2022	03/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	35.26 kg/cm <sup>2</sup>



Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC					
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:	COO - LEM	D:
Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	M:	Nombre y firma: _____	M:	Nombre y firma:  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Geremias Rimarachin Rimarachin INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 267870	M:
A:		A:		A:	







"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

**F'C= 210 Kg/cm<sup>2</sup>**

**AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN**


**AGREGADO GRUESO:  
CANTERA COLPA TUAPAMPA**

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erlin Clavo Rimarachin  
LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

 LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.O.T. 26787

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)

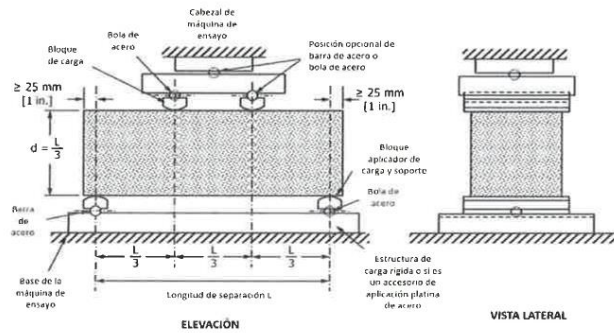
	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26  
 SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
REVISADO POR : G.R.R  
FECHA DE ENSAYO : 25/09/2022  
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c 210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**





IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	18/09/2022	25/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	29.06 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>18/09/2022</b>	<b>25/09/2022</b>	<b>7 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	45.00	28.16 kg/cm2
Concreto Patrón	18/09/2022	25/09/2022	7 días	TERCIO CENTRAL	45.00	30.81 kg/cm2




*Fuente: ASTM C78*

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGEOCONTROL SAC			
TECNICO LEM Nombre y firma:  <b>Erlin Clavo Rimarachin</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	D:	JEFE LEM Nombre y firma:  <b>Geremias Rimarachin</b> INGENIERO CIVIL Reg. C.O. N° 267870	D:
LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC 		C.O.C. LEM LABORATORIO INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC 	
M:		M:	
A:		A:	

	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

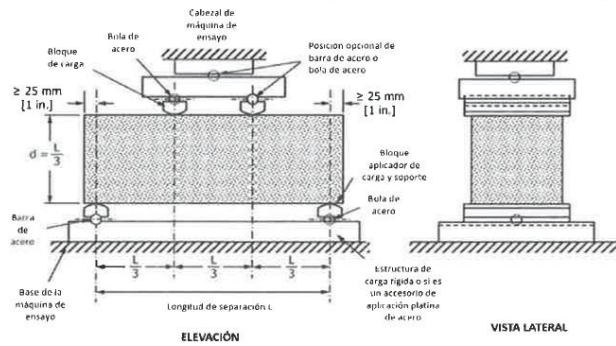
PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: **GSE19-LEM-163-26**

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R.  
 FECHA DE ENSAYO : 02/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A FINO CANTERA -CONCHAN - A.GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	18/09/2022	02/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	31.65 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>18/09/2022</b>	<b>02/10/2022</b>	<b>14 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	45.00	30.48 kg/cm2
Concreto Patrón	18/09/2022	02/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45.00	34.62 kg/cm2




Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC			
TECNICO LEM	D.	JEFE LEM	D.
 <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Erlin Clavo Rimarachin</i> LABORATORISTA SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		Nombre y firma:	 <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b> <i>Geremias Rimarachin Rimarachin</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP 267870

	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26

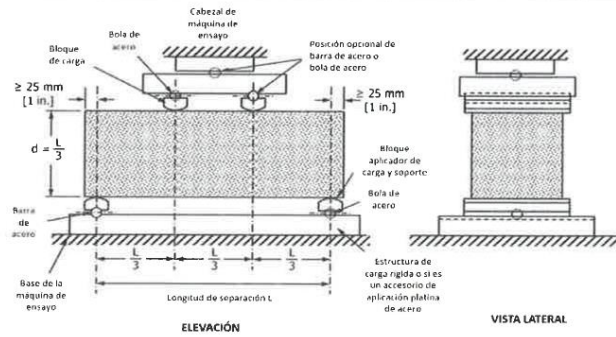
SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA

REALIZADO POR : SOLICITANTE  
 REVISADO POR : G.R.R  
 FECHA DE ENSAYO : 16/10/2022  
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A FINO CANTERA -CONCHAN -A.GRUESO CANTERA COLPATUAPAMPA)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**



IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	19/09/2022	16/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.00	35.91 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>18/09/2022</b>	<b>16/10/2022</b>	<b>28 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	45.00	<b>36.30 kg/cm2</b>
Concreto Patrón	18/09/2022	16/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45.00	39.65 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC			
TECNICO LEM	D.	JEFE LEM	D.
 <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Erlin Clavo Rimarachin LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO	M	Nombre y firma	M.
	A.		A.
		COC - LEM Nombre y firma  <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCION SAC</b> Geremias Rimarachin Kimtrachin INGENIERO CIVIL Reg. C.O. N° 267870	D.



"GSE LABORATORIO, INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC"  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

$F'C = 210 \text{ Kg/cm}^2$

**AGREGADO FINO: CANTERA  
CONCHAN**

**AGREGADO GRUESO:  
CANTERA EL GAVILAN**

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Erin Clave Rimarachin  
LABORANTISTA SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

LABORATORIO  
INGENIERIA & CONSTRUCCION SAC  
Geremias Rimarachin  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 257870

---

DIRECCIÓN: Jr. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 – 1ER. PISO.  
TELF.: 930866995 – 939225167 – CHOTA – CAJAMARCA  
RUC: 20605442235 EMAIL: [gselaboratorio2019@gmail.com](mailto:gselaboratorio2019@gmail.com)



	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

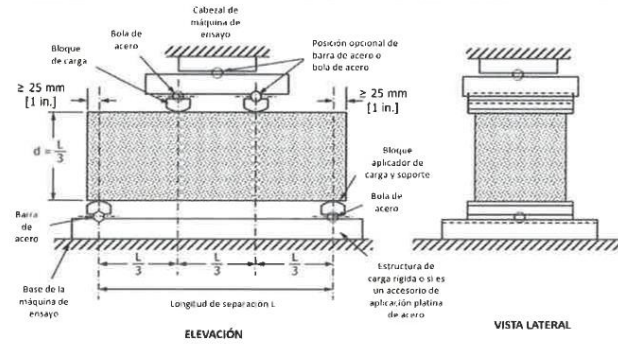
PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26  
 SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
REVISADO POR : G.R.R  
FECHA DE ENSAYO : 01/10/2022  
TURNO : Diurno

---

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN - A GRUESO CANTERA EL GAVILAN)  
 Presentación : Prismas de concreto  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	17/09/2022	01/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45,00	24,41 kg/cm2
<b>Concreto Patrón</b>	<b>17/09/2022</b>	<b>01/10/2022</b>	<b>14 días</b>	<b>TERCIO CENTRAL</b>	<b>45,00</b>	<b>26,35 kg/cm2</b>
Concreto Patrón	17/09/2022	01/10/2022	14 días	TERCIO CENTRAL	45,00	25,45 kg/cm2




Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGEOCONTROL SAC			
<b>TECNICO LEM</b>	D:	<b>JEFE LEM</b>	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
 <b>GEREMIAS RIMACACHI JIMENEZ</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26187	A:	 <b>ERLIN CLAVO RIMARACHIN</b> LABORATORISTA SUJOS CONCRETO Y ASFALTO	A:
	 <b>LABORATORIO INGENIERIA &amp; CONSTRUCCIÓN SAC</b>		



	<b>FORMATO</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

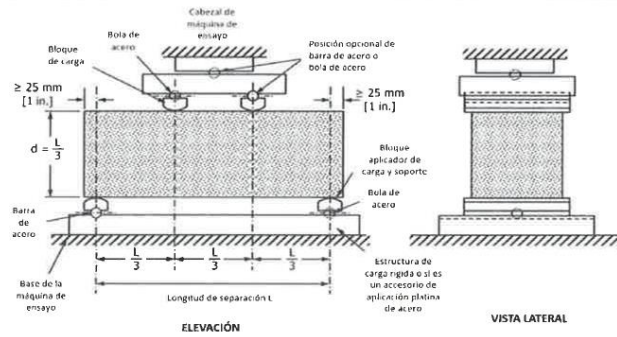
PROYECTO : "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RIO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022" REGISTRO N°: GSE19-LEM-163-26

SOLICITANTE : DENNIS STALIN CIEZA BARBOZA REALIZADO POR : SOLICITANTE  
REVISADO POR : G.R.R  
FECHA DE ENSAYO : 15/10/2022  
TURNO : Diurno

Tipo de muestra : F'c-210 Kg/Cm2 (A. FINO CANTERA -CONCHAN- A.GRUESO CANTERA EL GAVILAN)  
Presentación : Prismas de concreto  
F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN - ASTM C78**



IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Concreto Patrón	17/09/2022	15/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,00	30,35 kg/cm2
Concreto Patrón	17/09/2022	15/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,00	27,00 kg/cm2
Concreto Patrón	17/09/2022	15/10/2022	28 días	TERCIO CENTRAL	45,00	28,93 kg/cm2



Fuente: ASTM C78

**OBSERVACIONES:**

- Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de GSE LABORATORIO INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN

INGECONTROL SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:  <b>ERLIN CLAVO RIMARACHIN</b> LABORATORISTA SUELOS CONCRETO Y ASFALTO		Nombre y firma: _____ _____	Nombre y firma:  <b>GEREMIAS RIMARACHIN RIMARACHIN</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 26787

Anexo 6: Boleta

**EMPRESA GSE LABORATORIO INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.**

\* ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN, PAVIMENTACIÓN  
\* ESTUDIOS DE LABORATORIO, SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y PAVIMENTACIÓN  
\* VENTA DE MATERIALES DE AFIRMADO, OVER, ARENA PIEDRA CHANCADA, CONFITILLO Y OTROS

JR. ANAXIMANDRO VEGA N° 865 Y JR. CAJAMARCA N° 792  
CHOTA - TELEFONOS: 930866995 - 939225167

R.U.C. 20605442235

PROFORMA

NOTA DE VENTA

**N° 000044**


Fecha: 17/10/2022


Razón Social Dennis Stalin Ciega Barboza

Dirección: \_\_\_\_\_

R.U.C.: \_\_\_\_\_ Representante \_\_\_\_\_ Telef.: \_\_\_\_\_

CANT.	DESCRIPCIÓN - ENSAYOS	VALOR UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Ensayos para Tesis		
	- Diseños de Mezclas - 04	250	1000
	- 30 Resistencia a la compresión	20	720
	- 36 Tracción	25	900
	- 36 flexión	25	900
	- OTROS		460
<p style="font-size: 2em; transform: rotate(-15deg);">Cancelado</p>			
			<p>SUB TOTAL S/ _____</p> <p>IGV (18%) _____</p> <p>COSTO TOTAL <u>3980</u></p>

  
 \_\_\_\_\_  
 GERENTE

  
 \_\_\_\_\_  
 SOLICITANTE

## Anexo 7: Panel fotográfico



Fotografía 1: Extracción de agregados. Cantera Colpatuapampa



Fotografía 2: Extracción de agregados. Cantera El Gavilán



Fotografía 3: Extracción de agregados. Cantera Río Chotano



Fotografía 4: Extracción de agregados. Cantera Río Doña Ana



Fotografía 5: Extracción de agregado fino. Cantera Conchán



Fotografía 6: Pesos unitarios



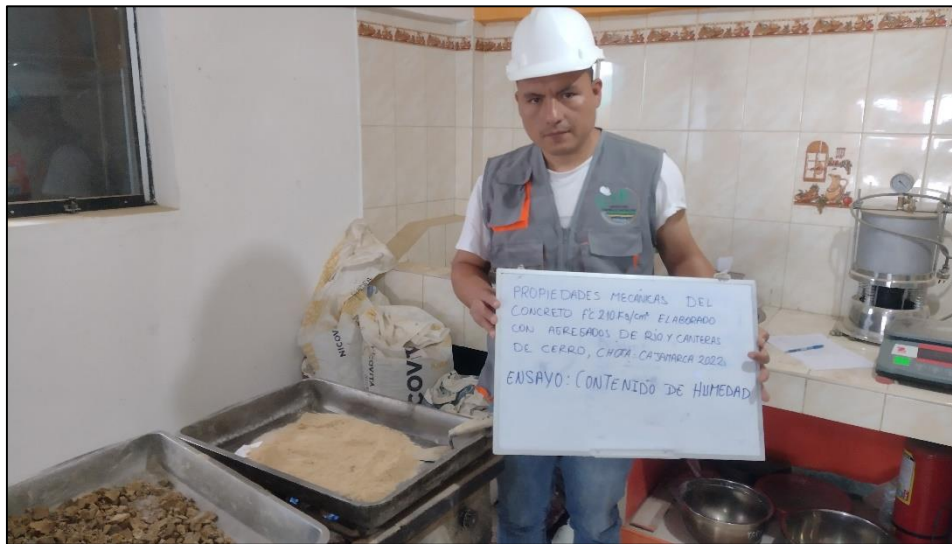
Fotografía 7: Extracción de vacíos



Fotografía 8: Peso específico



Fotografía 9: Gravedad específica



Fotografía 10; Contenido de humedad



Fotografía 11: Cuarteo de agregado grueso



Fotografía 12: Peso unitario

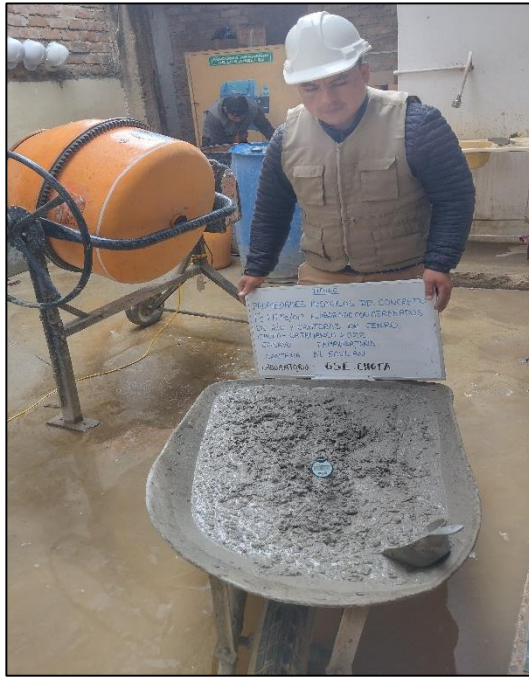




Fotografía 13: Análisis granulométrico



Fotografía 14: Tamizado



Fotografía 15: Preparación de mezcla



Fotografía 16: Temperatura de mezcla



Fotografía 17: Ensayo de Slump



Fotografía 18: Moldeado de probetas cilíndricas



Fotografía 19: Probetas cilíndricas



Fotografía 20: Moldeado de probetas prismáticas



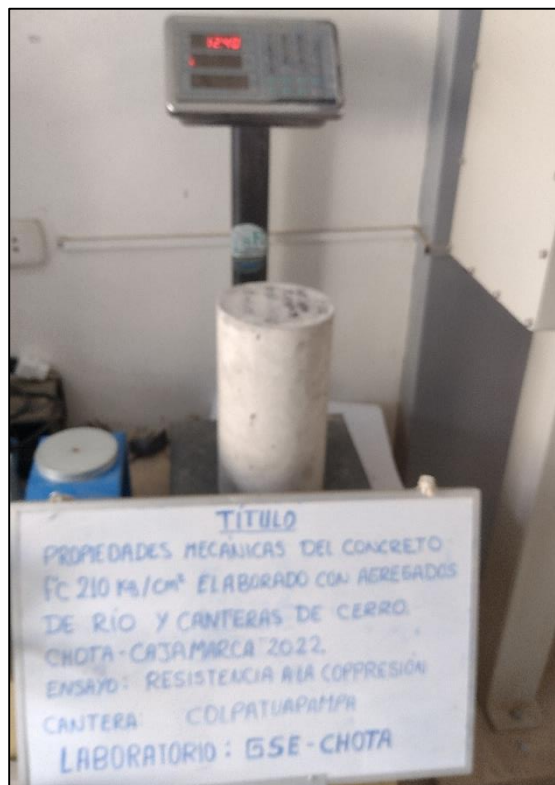
Fotografía 21: Probetas prismáticas



Fotografía 22: Identificación de probetas



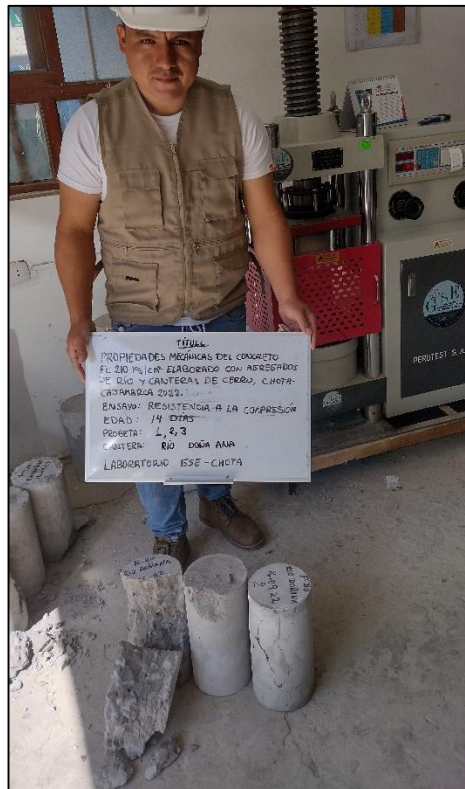
Fotografía 23: Curado de probetas



Fotografía 24: Peso de probetas



Fotografía 25: Ensayo de resistencia a compresión



Fotografía 26: Falla de probetas a compresión

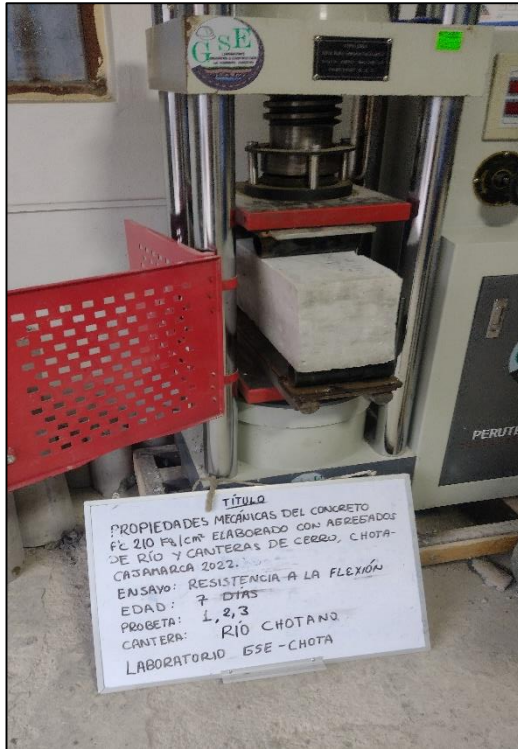


Fotografía 27: Ensayo de probetas a tracción

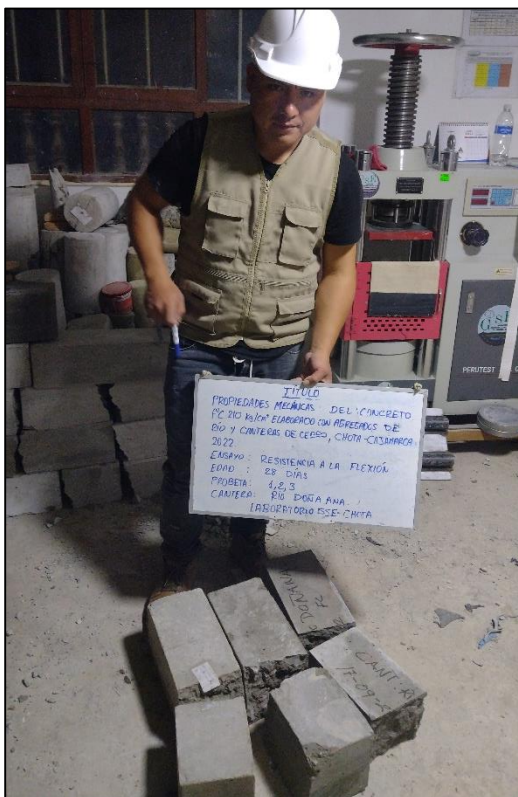


Fotografía 28: Falla de probetas a tracción





Fotografía 29: Ensayo de resistencia a la flexión



Fotografía 30: Fallo de probetas a la flexión



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C 210 KG/CM2 ELABORADO CON AGREGADOS DE RÍO Y CANTERAS DE CERRO, CHOTA-CAJAMARCA 2022", cuyo autor es CIEZA BARBOZA DENNIS STALIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 29 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO <b>DNI:</b> 07732471 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9573-0182	Firmado electrónicamente por: RPINTOBA el 18-12- 2022 20:58:04

Código documento Trilce: TRI - 0460369