

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su  
resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco  
2022**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Bach. Paolo Filomeno ESPINOZA MATEO**

**Asesor:**

**Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL**

**Cerro de Pasco - Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su  
resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco  
2022**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCÍA**

**PRESIDENTE**

---

**Mg. Pedro YARASCA CORDOVA**

**MIEMBRO**

---

**Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO**

**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides  
Carrión Facultad de Ingeniería  
Unidad de Investigación

**INFORME DE ORIGINALIDAD N° 134-2023-UNDAC/UIFI**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión en merito al artículo 23° del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales aprobado en Consejo Universitario del 21 de abril del 2022, El borrador de tesis ha sido evaluado por el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Título

**Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su  
resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de  
Pasco 2022**

Apellidos y nombres de los tesisistas

Bach. ESPINOZA MATEO, Paolo Filomeno

Escuela de Formación Profesional  
**Ingeniería Civil**

Apellidos y nombres del Asesor


Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL

Indici de Similitud  
**29 %**

**APROBADO**

Se informa al decanato para los fines pertinentes:

Cerro de Pasco, 28 de setiembre del 2023

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
**Luis Villar Requis Carbajal**  
DOCTOR EN CIENCIAS - DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

La presente tesis la dedico a mis padres por su apoyo incondicional todos estos años para lograr mis objetivos, por motivarme cada día a seguir adelante y nunca dejar de creer en mí.

A Dios por su bendición, guía y sabiduría, por acompañarme siempre en cada paso que doy.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, la cual me permite realizar el proceso de titulación y así seguir llevando con orgullo el nombre de la UNDAC.

A mi asesor por su dedicación y esfuerzo compartiendo sus conocimientos y enseñanzas para el éxito del presente trabajo de investigación.

A las empresas mineras de Pasco. y a los colaboradores de la misma por brindarme la información necesaria del proyecto

A mis padres y hermanos por su esfuerzo y apoyo.

## RESUMEN

En la investigación desarrollada, se profundizó en el tema que hace referencia al efecto de las propiedades en la Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de, Pasco 2022, así mismo, se utilizó diferentes canteras de VICCO, en la resistencia a la compresión del concreto, teniendo en cuenta que esta característica se utiliza para el cálculo de la resistencia de diseño, por este motivo, es fundamental considerar la calidad de las propiedades físicas del agregado en una relación directamente proporcional a la resistencia de la compresión del concreto alcanzada. Por ello, se realizaron los ensayos para obtener las características de las propiedades del agregado de cada cantera y se elaboraron las probetas de concreto; luego de obtener los resultados se procedió a ejecutar las siguientes etapas, primero se realizó un análisis de participación de las características de los materiales en el cálculo del diseño de mezcla según el Método ACI-Comité 211, como segundo aspecto se analizó el tiempo de fraguado, o las resistencias a edades tempranas, como último aspecto se realizó el proceso comparativo de resistencia a la compresión de cada cantera, cantera A llegó a 217.8 kg/cm<sup>2</sup>, cantera B llegó 219.97 kg/cm<sup>2</sup> y cantera C llegó a 218.6 kg/cm<sup>2</sup>, comprobando los datos recopilados no tener diferencia significativa.

Se llegó a la conclusión que las canteras de Vicco si cumplen con las exigencias de la norma para realizar diseños de mezcla, así mismo, estas no teniendo variaciones entre sus canteras, ya que estas proceden de un único yacimiento pero en diferente area que cada empresa lo analiza.

**Palabras clave:** Calidad de agregados de las canteras, Shotcrete

## ABSTRACT

In the research developed, we delved into the topic that refers to the effect of the properties in the Influence of the quality of aggregates from the quarries of Vicco and its resistance in the concrete Shotcrete in the mining companies of, Pasco 2022, as well, different quarries of VICCO were used, In this way, different VICCO quarries were used in the compressive strength of concrete, taking into account that this characteristic is used for the calculation of the design strength, for this reason, it is essential to consider the quality of the physical properties of the aggregate in a directly proportional relationship to the compressive strength of the concrete achieved. For this reason, tests were carried out to obtain the characteristics of the aggregate properties of each quarry and the concrete specimens were made; after obtaining the results, the following stages were carried out, first an analysis of the participation of the characteristics of the materials in the calculation of the mix design according to the ACI-Committee 211 Method was made, as a second aspect the setting time was analyzed, or the resistances at early ages, as a last aspect the comparative process of compressive strength of each quarry was carried out, quarry A reached 217.8 kg/cm<sup>2</sup>, quarry B reached 219.97 kg/cm<sup>2</sup> and quarry C reached 218.6 kg/cm<sup>2</sup>, proving the data collected had no significant difference.

It was concluded that Vicco's quarries do comply with the requirements of the standard for making mix designs, likewise, they do not have variations among their quarries, since they come from a single deposit but in different areas that each company analyzes.

**Key words:** Quality of aggregates from quarries, Shotcrete

## INTRODUCCIÓN

La resistencia a la compresión del concreto a diferentes edades es un aspecto fundamental al momento de construir cualquier edificación, ya que, repercute directamente en la seguridad y garantía que se le brinda a las personas que harán uso de esa estructura, teniendo en cuenta de que si este aspecto no está entre los parámetros calculados, el riesgo de falla en los elementos de la estructura es inminente, obligando al propietario a ejecutar un análisis estructural para evaluar si el reforzamiento es viable y proceder con la ejecución de las obras posteriores, generando desde medianas a grandes pérdidas económicas, pero uno de los aspectos principales es que se estaría poniendo en peligro las vidas de las personas que se encuentren en el momento de que se suscite ese evento, vulnerando el principal principio de las estructuras, que es de resguardar las vidas humanas.

En la investigación desarrollada denominada “la calidad de los agregados de diferentes canteras de VICCO verificando las propiedades físicas del concreto, y el efecto que causa en las propiedades mecánicas del concreto a las edades de rotura de 7, 14 y 28 días, consiguiendo diferentes resultados que nos permitieron llegar a distintas conclusiones para incrementar los parámetros técnicos a considerar antes de utilizar un agregado para la elaboración del concreto, ya que, al tener en cuenta que sus propiedades tienen una repercusión considerable en las resistencias mecánicas del concreto.



## **INDICE**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

**INTRODUCCIÓN**

**INDICE**

**INDICE DE TABLAS**

**INDICE DE GRÁFICOS**

### **CAPITULO I**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.3. Formulación del problema. ....	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas Específicos .....	3
1.4. Formulación de objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4

1.5. Justificación de la investigación. ....	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de estudio.....	8
2.2. Bases teóricas – científicas. ....	11
2.2.1. Resistencia a compresión del concreto.....	11
2.2.2. Diseño de mezcla del concreto.....	11
2.2.3. Concreto Shotcrete .....	12
2.2.4. Empresas mineras.....	12
2.2.5. Sostenimiento de labores en minería.....	13
2.3. Definición de términos básicos .....	13
2.3.1. Cemento .....	13
2.3.2. Agregado .....	13
2.3.3. Plastificante y Superplastificante .....	15
2.4. Formulación de hipótesis .....	15
2.4.1. Hipótesis general .....	15
2.4.2. Hipótesis específicas .....	15
2.5. Identificación de las variables.....	16
2.5.1. Variables independientes .....	16

2.5.2. Variables dependientes.....	16
2.6. Definición operacional de variables e indicadores .....	17

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo de investigación. ....	18
3.2. Nivel de investigación.....	19
3.3. Métodos de investigación.....	19
3.4. Diseño de investigación. ....	20
3.5. Población y muestra. ....	20
3.5.1. Población.....	20
3.5.2. Muestra.....	20
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	21
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos .....	22
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. ....	23
3.8. Tratamiento estadístico. ....	23
3.9. Orientación ética filosófica y epistémica. ....	23

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	24
--	----

4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados .....	24
4.2.1.	Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “A” .....	24
4.2.2.	Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera “A” .....	25
4.2.3.	Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “B” .....	26
4.2.4.	Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera “B” .....	27
4.2.5.	Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “C” .....	28
4.2.6.	Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera “C” .....	29
4.2.7.	Propiedades físicas de los agregados .....	30
4.2.8.	Diseño de mezcla del concreto método del ACI 211 .....	32
4.2.9.	Evaluación de resistencia a edades tempranas .....	33
4.2.10.	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39 .....	39
4.3.	Prueba de Hipótesis.....	43
4.3.1.	Prueba de hipótesis general .....	43
4.3.2.	Prueba de hipótesis específica 01 .....	43
4.3.3.	Prueba de hipótesis específica 02.....	45
4.3.4.	Prueba de hipótesis específica 03.....	45
4.4.	Discusión de resultados.....	46

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la Variables e indicadores .....	17
Tabla 2. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera “A” .....	25
Tabla 3. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera “A” .....	26
Tabla 4. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera “B” .....	27
Tabla 5. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera “B” .....	28
Tabla 6. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera “C” .....	29
Tabla 7. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera “C” .....	30
Tabla 8: Resumen de las propiedades físicas cantera “A” .....	31
Tabla 9: Resumen de las propiedades físicas cantera “B” .....	31
Tabla 10: Resumen de las propiedades físicas cantera “C” .....	31
Tabla 11: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “A” .....	32
Tabla 12: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “B” .....	33
Tabla 13: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “C” .....	33
Tabla 14: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 1 .....	34
Tabla 15: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 2 .....	34
Tabla 16: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 3 .....	35
Tabla 17: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 1 .....	36
Tabla 18: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 2 .....	36
Tabla 19: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 3 .....	37
Tabla 20: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 1 .....	38
Tabla 21: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 2 .....	38
Tabla 22: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 3 .....	39
Tabla 23. Resistencia a la compresión – Cantera “A” .....	40
Tabla 24. Resistencia a la compresión – Cantera “B” .....	41

Tabla 25. Resistencia a la compresión – Cantera “C” .....	42
Tabla 26. Prueba de Normalidad .....	44
Tabla 27. Correlación de Pearson.....	44

## INDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1. Resistencia a la compresión – Cantera “A”</i> .....	40
<i>Gráfico 2. Resistencia a la compresión – Cantera “B”</i> .....	41
<i>Gráfico 3. Resistencia a la compresión – Cantera “A”</i> .....	42

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema.**

En la situación actual, las empresas deben ser capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado laboral. Los cambios en la tecnología, los gustos de los consumidores, las regulaciones gubernamentales y la disponibilidad de recursos son algunas de las amenazas que enfrentan las empresas, y las empresas deben estar preparadas para adaptarse y transformarse a las nuevas circunstancias.

(ZULY OLARTE, 2017), el Perú es un país en proceso de desarrollo integral, la política económica del gobierno ha solucionado la crisis económica mundial; Las empresas mineras en Perú invierten grandes cantidades de dinero en el proceso minero.

(Unsihuay Asto, 2018), en la minería subterránea, la estabilización del macizo rocoso es un tema urgente y costoso que representa la mayor parte del ciclo minero, dificulta la producción y requiere el uso de hormigón proyectado.



Estas empresas mineras utilizan grandes cantidades de concreto Shotcrete para el sostenimiento del interior de las minas; en la región de Pasco contamos con varias empresas mineras entre ellas: empresa minera Glencore – antes EA chungar, empresa minera Pan American Silver Huaron S.A., empresa minera Alpamarca, E.A. Cerro S.A.C., empresa minera Milpo S.A. Todos ellos consumen grandes cantidades de concreto, empresa minera el brocal.

Con el pasar del tiempo el concreto se ha convertido en el elemento más importante usado para el desarrollo en infraestructura en empresas mineras, edificaciones, puentes, canales, pavimentos, entre otros son construidos a base de concreto; por lo cual es de suma urgencia estudiar y ampliar los conocimientos sobre los elementos que conforman al concreto.

Nuestra región de Pasco cuenta con canteras potenciales principalmente la del distrito de Vicco, donde están ubicadas las canteras de Cochamarca, canteras de Callupe, Canteras de Campos, estas canteras hacen uso del agua del Rio San Juan, la cual tiene en su composición residuos de relaves mineras, y las canteras de Sacrafamilia y las de Ninacaca

De esta manera el estudio a seguir es descubrir la influencia de la calidad de agregados de las canteras de vicco y la resistencia del concreto Shotcrete en obras mineras.

(ZULY OLARTE, 2017), los agregados estudiados deben proporcionar al concreto una adecuada resistencia, durabilidad y seguridad; el desarrollo de nuestras ciudades no se puede detener por malos estudios que generen gastos por reparación o mantenimiento constantes a corto plazo a los mismos trabajos; en vez de comprometer el presupuesto a nuevos proyectos.

## **1.2. Delimitación de la investigación.**

Actualmente se hacen uso del concreto shotcrete, pero un uso masivo de concreto es requerido por las empresas mineras que se encuentran dentro de esta zona centro de la Región de Pasco. Específicamente usan el concreto para el Shotcrete para el sostenimiento del interior de las minas; en la región de Pasco contamos con varias empresas mineras entre ellas: empresa minera Glencore – antes EA Chungar, empresa minera Pan American Silver Huaron S.A., empresa minera Alparmarca, E.A. Cerro S.A.C., empresa minera Milpo S.A. Todos ellos consumen grandes cantidades de concreto.

## **1.3. Formulación del problema.**

### **1.3.1. Problema general**

¿De qué manera influye la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022?

### **1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿De qué manera la calidad de los agregados de las canteras de Vicco influye en la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022?
- ¿Cómo influye las propiedades físicas de los agregados de las canteras en la resistencia del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022?
- ¿Qué cantera de Vicco, presenta la mejor calidad de agregados para un adecuado concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022?

## **1.4. Formulación de objetivos.**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la calidad de los agregados de las canteras de Vicco en la resistencia del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022
- Determinar las propiedades físicas de los agregados de las canteras en la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022
- Establecer que cantera de Vicco, presenta la mejor calidad de agregados para un adecuado concreto Shotcrete.

## **1.5. Justificación de la investigación.**

La investigación sobre la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete utilizado en las empresas mineras de Pasco en 2022 es de gran importancia por varias razones. Esta justificación abarca aspectos técnicos, económicos y ambientales, así como la relevancia práctica y científica del estudio:

Relevancia Técnica: El concreto Shotcrete es ampliamente utilizado en proyectos de ingeniería minera para el soporte y estabilización de rocas en túneles, taludes y otras estructuras subterráneas. La calidad de los agregados utilizados en su fabricación es crucial para garantizar las propiedades mecánicas deseadas del

concreto, como la resistencia a compresión, durabilidad, y adherencia. Investigar la calidad de los agregados de Vicco permite entender cómo influyen en la resistencia y el comportamiento del Shotcrete, lo cual es fundamental para la seguridad y eficacia de las operaciones mineras.

**Impacto Económico:** La selección de agregados de alta calidad puede tener un impacto significativo en los costos de construcción y mantenimiento de infraestructuras mineras. Un concreto Shotcrete más resistente y durable reduce la necesidad de reparaciones frecuentes, lo que puede traducirse en ahorros significativos para las empresas mineras. Además, al identificar los agregados locales que cumplen con los estándares de calidad requeridos, se puede reducir la dependencia de suministros externos, disminuyendo los costos de transporte y logística.

**Sostenibilidad y Medio Ambiente:** La extracción y procesamiento de agregados tiene impactos ambientales, incluyendo la alteración del paisaje, la generación de polvo, y el consumo de agua. Al evaluar la calidad de los agregados de canteras locales como las de Vicco, se promueve el uso de recursos locales sostenibles, lo cual puede contribuir a minimizar la huella ambiental de las operaciones mineras. Además, el uso de materiales locales fomenta prácticas de construcción sostenibles.

**Contribución al Conocimiento Científico y Técnico:** Esta investigación aporta al cuerpo de conocimiento existente sobre los materiales de construcción en contextos específicos de ingeniería minera. Los resultados pueden ofrecer insights valiosos no solo para la región de Pasco sino también para otras regiones con condiciones geológicas similares, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la selección de materiales en proyectos futuros.

Seguridad: La integridad estructural de las obras subterráneas es vital para la seguridad de los trabajadores en las minas. Una comprensión profunda de cómo la calidad de los agregados afecta al concreto Shotcrete permite mejorar las prácticas de diseño y aplicación, asegurando estructuras más seguras.

En conclusión, la justificación de la investigación sobre la calidad de los agregados de Vicco y su influencia en el concreto Shotcrete se sustenta en su capacidad para mejorar las prácticas de ingeniería minera, contribuir a la sostenibilidad, reducir costos, y aumentar la seguridad en las operaciones mineras de Pasco.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación.**

La investigación sobre la influencia de la calidad de los agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete utilizado en las empresas mineras de Pasco en 2022, como cualquier estudio, enfrenta diversas limitaciones. Estas restricciones influyen en el alcance de la investigación, los resultados obtenidos y su interpretación. Algunas de las limitaciones principales incluyen:

- Variabilidad en la Calidad de los Agregados: La calidad de los agregados puede variar significativamente dentro de una misma cantera debido a diferencias geológicas, lo que puede afectar la consistencia de los resultados. Esta variabilidad natural puede dificultar la generalización de los hallazgos a todas las operaciones de extracción en la región de Vicco.
- Control de Calidad en la Producción de Shotcrete: La preparación y aplicación del concreto Shotcrete involucran múltiples factores, incluidos la mezcla, transporte, y aplicación. Las variaciones en estas etapas pueden influir en la resistencia final del concreto y complicar la atribución de efectos específicos a la calidad de los agregados.

- **Limitaciones de Muestreo:** La representatividad de las muestras de agregados y concreto Shotcrete puede estar limitada por el número y la ubicación de las canteras y obras mineras estudiadas. Esto puede restringir la capacidad de extrapolar los resultados a otras canteras o contextos mineros.
- **Condiciones Ambientales y de Trabajo:** Las condiciones específicas de cada mina, como la humedad, temperatura, y técnicas de aplicación del Shotcrete, pueden variar y afectar la resistencia del material. Estas variables ambientales y operativas pueden ser difíciles de controlar o replicar exactamente en la investigación.
- **Recursos y Tiempo:** Los recursos financieros, humanos y temporales disponibles para la investigación pueden limitar la profundidad y amplitud del estudio. Esto puede implicar restricciones en el número de ensayos de laboratorio, análisis de calidad, y estudios de campo que se pueden realizar.
- **Cambios Tecnológicos y Normativos:** La investigación se centra en un período específico (2022), y los avances tecnológicos o cambios en las normativas de construcción y seguridad minera posteriores a este año pueden influir en la relevancia y aplicabilidad de los hallazgos a futuro.
- **Análisis Estadístico:** La capacidad para detectar diferencias significativas en la resistencia del concreto debido a la calidad de los agregados puede estar limitada por el tamaño de la muestra y la potencia estadística del estudio.
- **Generalización de los Resultados:** Aunque el estudio se centra en las canteras de Vicco y las empresas mineras de Pasco, las conclusiones pueden no ser directamente aplicables a otras regiones con diferentes condiciones geológicas, económicas, y operativas.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio.**

- Ortega Castro, (2013) en su tesis “la calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del Hormigón empleado en la construcción de obras civiles”, sustentada en la Universidad técnica de Ambato, facultad de ingeniería civil y mecánica carrera de ingeniería Civil, Ecuador, el objetivo de la investigación fue Determinar la calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles, se empleó el tipo de investigación descriptivo, nivel de investigación exploratorio y descriptivo, con enfoque Cualitativo – Cuantitativo, se trabajó con una muestra de 3 canteras, la técnica empleada que se usaron fue la de pruebas en laboratorio, con instrumentos de cilindros de concreto, máquinas de compresión y cámaras de curado de concreto; Conclusión: A partir de las tablas de tamaño de partículas de los agregados finos de cantera evaluados, se puede concluir que

aunque la proporción de partículas retenidas en el tamiz #8 fue ligeramente menor, las partículas remanentes se separaron adecuadamente en los tamices restantes para cumplir con los límites especificados e incorporarse a un buen hormigón.

- Culma Piraban & Rojas Farfan, (2018), en su tesis “Caracterización mineralógica y física de los agregados de la cantera rodeb y acopios, aplicada a concretos y filtros”, sustentada en la Universidad SANTO TOMAS, Facultad de Ingeniería Civil, Bogotá - Colombia, se empleó el tipo de investigación descriptivo, nivel de investigación descriptivo, con enfoque Cualitativo – Cuantitativo, la técnica empleada que se usaron fue la análisis en laboratorio; concluyendo que: La arena tiene propiedades físicas como absorción, densidad, forma, textura, baja proporción de grumos de arcilla y partículas friables, y está libre de impurezas orgánicas para crear concreto con resistencia y fuerza óptimas; cumpliendo adicionalmente con la NTC 174. sobre el método de medición del tamaño de partícula. Debido a los resultados insatisfactorios de las pruebas sanitarias, se recomienda el uso de este agregado en estructuras de concreto no expuestas a la intemperie. Por otro lado, las características mineralógicas obtenidas por identificación macroscópica muestran que el agregado está compuesto por minerales de cuarzo que representan el 68%, mientras que los fragmentos de roca y silicatos laminares como biotita y moscovita representan el 32%, lo que indica que el agregado es de alta experiencia. - transporte intensivo.
- ZULY OLARTE, (2017), en su tesis “Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles”,



sustentada en la Universidad Tecnológica de los Andes Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil, APURIMAC - PERU, el objetivo de la investigación fue: Determinar la influencia del estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas, se empleó el tipo de investigación cuantitativo, nivel de investigación correlacional - causal, con enfoque Cuantitativo, se trabajó con una muestra probabilística de 3 canteras, la técnica empleada que se usaron fue la de pruebas en laboratorio; concluyendo que:

De este estudio se puede concluir que a mayor cantidad de cemento mayor resistencia, pero no siempre, debido a que los agregados pétreos tienen la propiedad de comprimir mejor las partículas de cemento, por lo que también se puede concluir que la relación agua a cemento determina el teorema concreto o la trabajabilidad de la mezcla.

- Berrospi & Campos, (2021), en su tesis “Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de las canteras de chullqui y andabamba, con fines de diseño de mezcla para un concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  - Huanuco 2019”, Con el apoyo de la Universidad Nacional del Perú “HERMILIO VALDIZAN” HUANUCO, los objetivos del estudio fueron: Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de las canteras de Chullqui y Andabamba para desarrollar una mezcla de concreto  $f'c = 210 \text{ kg. / cm}^2$ , se empleó el tipo de investigación Explicativo, nivel de investigación correlacional - causal, con enfoque Experimental, se trabajó con 18 probetas de concreto, 9 de cada cantera, la técnica empleada que se usaron fue la de pruebas en laboratorio con roturas de concreto; concluyendo que: Se pudo concluir con esta investigación, Los materiales minerales en cada cantera tienen una buena resistencia a la

degradación, menos del 50% Aunque las propiedades físicas del agregado no cumplen con los requisitos, se puede lograr la resistencia a la degradación requerida  $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

## **2.2. Bases teóricas – científicas.**

### **2.2.1. Resistencia a compresión del concreto**

(CIP-35, s. f.), establece que las mezclas de concreto (concreto) se pueden diseñar para que tengan una variedad de propiedades mecánicas y de resistencia para cumplir con los requisitos de diseño estructural. La resistencia a la compresión del hormigón es una medida de rendimiento que los ingenieros suelen utilizar al diseñar edificios y otras estructuras.

La resistencia a la compresión se mide triturando muestras de hormigón cilíndricas en una máquina de ensayo de compresión. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima por el área de la sección transversal del rodamiento y actualmente se expresa en libras por pulgada cuadrada (psi) en unidades estadounidenses o megapascales (MPa) en unidades de Si.

Los requisitos de resistencia a la compresión son 2500 psi (17 MPa) para concreto residencial y al menos 4000 psi (28 MPa) para estructuras comerciales. Algunas aplicaciones especifican resistencias superiores a 10.000 psi (70 MPa). Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión se utilizan principalmente para determinar si la mezcla de concreto entregada cumple con los requisitos de resistencia  $f'_c$  especificados en las especificaciones de desempeño.

### **2.2.2. Diseño de mezcla del concreto**

Para la preparación del hormigón se deben utilizar materiales de buena calidad, partiendo de agua con el pH adecuado, áridos limpios, cemento con la

proporción adecuada de materiales silíceo-aluminosos. Además, la relación de cada componente debe estar relacionada con las propiedades físicas y mecánicas a lograr, y la economía del diseño de la relación de mezcla también es un factor muy importante.

### **2.2.3. Concreto Shotcrete**

El concreto shotcrete, también conocido como concreto proyectado, es un material de construcción versátil y duradero que se aplica mediante una técnica de proyección a alta velocidad sobre una superficie. Consiste en una mezcla de cemento, agregados, agua y aditivos que se aplica a través de una manguera de proyección neumática o hidráulica. Este método permite una rápida aplicación en áreas de difícil acceso o en estructuras complejas, como taludes, túneles o muros de contención. El concreto shotcrete ofrece una excelente adherencia, resistencia y durabilidad, lo que lo convierte en una opción popular para proyectos de construcción que requieren una rápida ejecución y una alta calidad estructural.

### **2.2.4. Empresas mineras**

Las empresas mineras son organizaciones dedicadas a la extracción y producción de minerales y metales a partir de depósitos naturales en la tierra. Estas empresas operan en una variedad de sectores, incluyendo la minería de metales preciosos, como el oro y la plata, minerales industriales, como el carbón, el hierro y el cobre, y minerales energéticos, como el petróleo y el gas. Su actividad abarca desde la exploración y la prospección inicial del terreno hasta la extracción, procesamiento y comercialización de los recursos minerales. Las empresas mineras emplean una amplia gama de técnicas y tecnologías para llevar a cabo sus operaciones, que pueden variar desde la minería a cielo abierto hasta la minería

subterránea, y están sujetas a regulaciones ambientales y de seguridad específicas en cada país donde operan.

### **2.2.5. Sostenimiento de labores en minería**

El sostenimiento de labores en minería se refiere al conjunto de técnicas y medidas utilizadas para garantizar la estabilidad y seguridad de las excavaciones subterráneas durante la operación minera. Esto incluye la instalación de elementos de soporte como pernos de anclaje, mallas metálicas, shotcrete (concreto proyectado), entre otros, con el fin de prevenir el colapso de las galerías, túneles y socavones debido a la presión del terreno circundante. Además del sostenimiento físico, se emplean sistemas de monitoreo geotécnico para detectar posibles deformaciones o movimientos en las estructuras subterráneas y tomar medidas preventivas. El sostenimiento de labores es fundamental para garantizar la seguridad de los trabajadores y la continuidad de las operaciones mineras.

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **2.3.1. Cemento**

“Un conglomerante formado de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas, posteriormente molidas, tiene la propiedad de endurecerse al contacto con agua. Hasta este punto la molienda entre estas rocas es llamada Clinker, esta se convierte en cemento cuando se le agrega yeso, le da propiedad a esta mezcla para que pueda fraguar y endurecerse” (Hofler & Schlumpf, 2004).

### **2.3.2. Agregado**

La calidad del agregado es un gran problema con el hormigón proyectado. Es importante que la distribución del tamaño de partícula y otras características

sean lo más uniformes posible. La experiencia demuestra que los agregados de más de 10 mm aumentan significativamente los resortes elásticos. Por otro lado, debe haber suficientes partículas finas (menos de 0,2 mm) para formar una capa inicial en la superficie de la roca. (Melbye, 2015)

Es importante clasificar correctamente los rellenos y ninguna parte debe superar el 30% del volumen total. El contenido de material roto y de forma irregular no debe exceder el 10%. A menudo, mejorar el perfil de tamaño de partículas de las arenas naturales mediante el uso de material triturado aumenta los requisitos de agua y reduce la facilidad de bombeo y compactación.

El hormigón es un material de piedra artificial elaborado a partir de una mezcla de pastas y cargas minerales en determinadas proporciones. La lechada se compone de cemento y agua que, después del endurecimiento, unirán los agregados y formarán adoquines debido a las reacciones químicas entre estos componentes. Para obtener propiedades mecánicas óptimas, el concreto debe tener la matriz de agregados más densa posible, con el mortero necesario para llenar los vacíos que deja. Los esfuerzos que puede soportar el hormigón como material compuesto dependen principalmente de las propiedades del mortero (mezcla de cemento, arena y agua), del árido grueso y de la interfase entre ambos componentes. Por las razones mencionadas anteriormente, diferentes morteros y áridos gruesos con diferentes propiedades (forma, textura, composición mineral, resistencia, etc.) son diferentes. Los áridos son los constituyentes dinámicos de las mezclas, aunque sus propiedades también pueden cambiar durante su desarrollo, manipulación y transporte. Dado que ocupan la mayor parte del volumen del material, se consideran los principales componentes del hormigón, teniendo un gran impacto en el comportamiento de la estructura. La demanda de hormigón de alta calidad

requiere un conocimiento detallado de su composición, ya que su resistencia y durabilidad dependen de las propiedades físicas y químicas, especialmente de los áridos. Uno de los problemas comunes que enfrentan los ingenieros y constructores cuando trabajan con concreto es la falta de verificación de las propiedades de los agregados de roca que utilizan, lo que a menudo conduce a resultados no deseados, (Hofler & Schlumpf, 2004)

### **2.3.3. Plastificante y Superplastificante**

El superplastificante/plastificante de alta eficiencia tiene un efecto excelente en la dispersión de partículas finas, lo que lo convierte en una mezcla ideal para el hormigón proyectado. En la actualidad, a menudo se utiliza una combinación de lignosulfonato, naftaleno y melamina para producir el mejor hormigón posible. El naftaleno/melamina (superplastificante) es químicamente diferente del lignosulfonato (plastificante).

La mayor sedimentación que se logra con los superplastificantes tradicionales depende de las condiciones de tiempo y temperatura, (Melbye, 2015).

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- La calidad de los agregados de las canteras de Vicco influye en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.

- Las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco mejoran en el concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.
- Las canteras de Vicco, producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022.

## **2.5. Identificación de las variables**

### **2.5.1. Variables independientes**

- Calidad de agregados de las canteras

### **2.5.2. Variables dependientes**

- La resistencia de concreto Shotcrete

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

*Tabla 1. Operacionalización de la Variables e indicadores*

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
<b>CALIDAD DE AGREGADOS:</b>	La calidad del agregado es un gran problema con el hormigón proyectado. Es importante que la distribución del tamaño de partícula y otras características sean lo más uniformes posible. La experiencia demuestra que los agregados de más de 10 mm aumentan significativamente los resortes elásticos. Por otro lado, debe haber suficientes partículas finas (menos de 0,2 mm) para formar una capa inicial en la superficie de la roca. (Melbye, 2015)	Influencia de los agregados de la cantera Vicco en el concreto Shotcrete.	<b>PRE TEST:</b> Se evaluará la resistencia del concreto Shotcrete, antes de la incorporación de agregados de la cantera Vicco. (grupo de control). <b>Experimento:</b> Se evaluará la resistencia del concreto Shotcrete incorporando agregados de la cantera de Vicco. <b>Post - test:</b> Se evaluará el aprendizaje obtenido de la resistencia del concreto después de la incorporación de los agregados de la cantera de Vicco.	- Diseños de mezcla de las canteras A, B y C.  Resistencia a edades tempranas  Resistencia a la compresión del concreto	Razón
<b>RESISTENCIA DEL CONCRETO SHOTCRETE:</b>	Se aplica neumáticamente como mortero u hormigón y se proyecta a alta velocidad. y la Confederación Europea de Fabricantes y Constructores de Productos Estructurales Especiales, que creó una mezcla de cemento, agregados y agua que se rocía neumáticamente desde boquillas en lugares específicos para producir una masa densa y homogénea.	Esta variable se medirá mediante ensayos de laboratorio			

FUENTE: Elaboración Propia



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación.**

En función del propósito: **APLICADA**, porque se usan información, métodos y técnicas conocidas.

Por la naturaleza de los datos y la información: **CUANTITATIVA**, La investigación tiene enfoque cuantitativo por que se utiliza las pruebas en laboratorios y así se prueba la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento del concreto shotcrete.

Por los medios para obtener los datos: **DE LABORATORIO**, los datos para análisis lo obtenemos del ensayo en laboratorio de rotura de probetas de concreto.

Por la mayor o menos manipulación de datos: **Cuasi EXPERIMENTAL**, Por manipulamos el diseño del concreto shotcrete.

Según el tipo de inferencia: **Deductivo**, porque hacemos uso de las normas ya dadas.

Según el periodo en que se realiza: LONGITUDINAL, porque analizamos el comportamiento del concreto secuencialmente.

De acuerdo al tiempo que se efectúan: SINCRONICAS, porque analizamos el comportamiento del concreto en intervalos de tiempos determinados, para todas las probetas.

### **3.2. Nivel de investigación.**

Por su nivel de profundidad: EXPLICATIVA, porque se explica las causas y efectos, de la calidad de agregados (grueso) en la resistencia del concreto Shotcrete.

### **3.3. Métodos de investigación.**

El enfoque CUANTITATIVO se basa en la teoría y las preguntas de investigación originales formuladas por (Hernandez Sampieri et al., 2014), de donde se derivan las hipótesis. Se prueban usando un diseño de investigación apropiado. Medir variables en un contexto dado, analizar las medidas y sacar conclusiones. Si los resultados apoyan la hipótesis, esto le da confianza a la teoría, y si no se la desmiente, se abandona la búsqueda de una mejor hipótesis. Utilice medidas numéricas, conteo y estadísticas, encuestas, experimentos, modelos, recopilación de datos.

Porque mediante de la experimentación de los ensayos en laboratorio de rotura de probetas se determina la calidad de los agregados en un concreto shotrete, y así validar la hipótesis planteada.

### **3.4. Diseño de investigación.**

El concepto de diseño EXPERIMENTAL se refiere a un plan o estrategia desarrollado para obtener la información necesaria para dar respuesta al planteamiento de un problema, (Hernandez Sampieri et al., 2014)

El diseño de este estudio fue experimental en el sentido de que las variables independientes fueron manipuladas y continuamente variadas y medidas utilizando varias pruebas de laboratorio para comparar las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de cantera. Tiene una dirección prospectiva, ya que actualmente se están midiendo y analizando las posibles razones para el uso de agregados de ambas canteras en concreto, y los impactos futuros se pueden realizar a través del uso y la mejora.

### **3.5. Población y muestra.**

#### **3.5.1. Población**

Población o universo Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, (Hernandez Sampieri et al., 2014)

La población (o población objetivo), “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (Arias, 2006, p. 81).

Sus características estarán determinadas por el problema a investigar y los objetivos de la investigación (Arias, 2006).

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra para la presente investigación será una de las principales canteras abastecedoras de agregados (grueso) para la elaboración del concreto

shotcrete empleado por las empresas mineras en la provincia de Pasco, esta es la Cantera A, B y C de Vicco.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.6.1. Técnicas de recolección de datos**

Formatos diseñados para recopilar datos de una variedad de experimentos, desde los más simples hasta los más complejos, que requieren varios días. Así que tenemos reglas para la recopilación de datos.

Estos métodos incluyen procedimientos y actividades que permiten a los investigadores obtener la información necesaria para responder a sus preguntas de investigación. Estos métodos se pueden categorizar según el proceso de obtención de información o el campo de conocimiento en el que se utilizan. Estos métodos se clasifican según el proceso de obtención de información: observación (ver, experiencia), encuestas y entrevistas (investigación), revisión de literatura (lectura) y conferencias en profundidad (una combinación de los procesos anteriores).

(Hurtado de Barrera, 2010, pág. 771). La investigación cuantitativa se utiliza cuando el objetivo de la variable es una excelente precisión para utilizar la observación directa, debido a que este tipo de variable utiliza valores numéricos precisos para el estudio de probabilidad solicitado por el investigador.

Par la presente investigación hacemos uso de las técnicas:

- Realizar visitas técnicas a los lugares donde se recolecta la información de la encuesta.
- Observación directa de los procesos de trabajo e inspección física de los áridos.
- la cantidad de hormigón utilizado.

- Entrevistas técnicas con ingenieros superiores, supervisores, operadores y asistentes de campo.
- Examen físico de materiales minerales, pruebas de hormigón proyectado utilizando A.S.T.M. (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales) y A.C.I. 506 (Instituto Americano del Concreto).
- Resistencia a compresión temprana y tardía.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

Según Niño (2011), una herramienta para recolectar datos, básicamente cualquier tipo de recurso en el que un investigador puede apoyarse para abordar fenómenos y extraer alguna información de ellos. La especificación en este caso la proporciona la manifestación de su uso o finalidad: puede ser cualquier recurso, pero es la extracción de información de la realidad estudiada.

- Equipos de inspección física de agregados: balanzas electrónicas digitales, juego de mallas (1/2", 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200, tapa, base), Washington Caldera, tanque de acero, cocina eléctrica, cono de absorción de arena, horno eléctrico.
- Equipo para la resistencia del hormigón, termómetro digital, cronómetro, cono de Abrams (0,20 m. x 0,10 metro. x 0,30m).
- Equipos para aplicación de hormigón proyectado: baldes y balanzas digitales.
- Pruebas de ensayos del concreto en laboratorios adecuados usando los agregados a evaluar
- Escalas de medición
- Formularios descriptivos de los ensayos.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Conveniencia técnica y financiera en el desarrollo de proyectos que la empresa financiará con fondos propios.

Recomendar la adopción y/o modificación del PGIRS y otras herramientas administrativas.

Sistematizar y crear una base de datos de información a disposición de la empresa.

### **3.8. Tratamiento estadístico.**

Se utilizará el programa estadístico del SPSS.

### **3.9. Orientación ética filosófica y epistémica.**

La investigación tiene que respetar las normas éticas dadas por el Vicerrectorado de investigación y las instituciones encargadas de la probidad de las investigaciones.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo.**

El proyecto de investigación se realizó en el Departamento de Pasco, Provincia de Pasco y Distrito de Yanacancha, en el Laboratorio de Mecánicas De Suelos, Concreto y Pavimentos de la E.F.P. Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

##### **4.2.1. Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “A”**

De acuerdo con la norma NTP 400.012 Y ASTM C-136, la muestra que se tomó de agregado fino fue de 10 kg. En la siguiente tabla, se muestran los resultados del análisis granulométrico del agregado fino. Por otro lado, en la figura 43 se muestra el gráfico de la curva granulométrica del agregado fino.

**Tabla 2. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera "A"**

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	2.32	0.11	0.11	99.89	95.00	100.00	
N° 8	2.360	274.03	13.25	13.36	86.64	80.00	100.00	
N° 16	1.180	363.35	17.57	30.93	69.07	50.00	85.00	
N° 30	0.600	385.70	18.65	49.58	50.42	25.00	60.00	
N° 50	0.300	424.79	20.54	70.11	29.89	5.00	30.00	
N° 100	0.150	446.37	21.58	91.69	8.31	-	10.00	
N° 200	0.075	126.41	6.11	97.81	2.19	-	5.00	
FONDO	-	45.39	2.19	100.00	-	-	-	
		<b>2068.360</b>	<b>100.000</b>					
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							3/8"	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							3.54	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.2. Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera "A"

La clasificación granulométrica distribuye las partículas en sus diferentes tamaños utilizando mallas normalizadas. En el caso de los agregados gruesos, estos se retienen en el tamiz de la malla N°4 de acuerdo a las especificaciones de la norma NTP 400.037.

Los agregados de tamaños 1/8, 1/4, 1/2, y de 3/4 de piedra chancaca y los tamaños de 1/4, 1/2, y 3/4 de piedras naturales son las más comerciales.

Utilizando la norma del NTP 400.037, el agregado fino deberá graduado dentro los límites regidos por esta norma. Para determinar las características del



agregado grueso se realizaron 03 ensayos de granulometría en presente investigación, aplicando la norma NTP 400.010.

Los procedimientos a utilizar para el ensayo como de los materiales y equipos fueron aplicados con la norma NTP 400.012.

**Tabla 3. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera “A”**

Tami z Están dar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Mínim o	Máxim o	
<b>1 1/2"</b>	<b>37.500</b>							
<b>1"</b>	<b>25.000</b>	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
<b>3/4"</b>	<b>19.000</b>	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
<b>1/2"</b>	<b>12.500</b>	632.1	58.5	58.5	41.5	20.00	55.00	
<b>3/8"</b>	<b>9.500</b>	315.2	29.2	87.7	12.3	-	15.00	
<b>N° 4</b>	<b>4.750</b>	75.2	7.0	94.6	5.4	-	5.00	
<b>N° 8</b>	<b>2.360</b>	55.1	5.1	99.7	0.3	-	-	
<b>N° 16</b>	<b>1.180</b>	1.8	0.2	99.9	0.1			
<b>FON DO</b>	<b>-</b>	1.2	0.1	100.0	-			
		<b>1080.630</b>	<b>100.0</b>					
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							<b>3/4"</b>	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							<b>6.82</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.3. Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “B”

De acuerdo con la norma NTP 400.012 Y ASTM C-136, la muestra que se tomó de agregado fino fue de 10 kg. En la siguiente tabla, se muestran los resultados del análisis granulométrico del agregado fino. Por otro lado, en la figura 43 se muestra el gráfico de la curva granulométrica del agregado fino.

**Tabla 4. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera “B”**

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	7.12	0.34	0.34	99.66	95.00	100.00	
N° 8	2.360	276.10	13.30	13.64	86.36	80.00	100.00	
N° 16	1.180	359.71	17.33	30.97	69.03	50.00	85.00	
N° 30	0.600	392.60	18.91	49.88	50.12	25.00	60.00	
N° 50	0.300	426.12	20.52	70.40	29.60	5.00	30.00	
N° 100	0.150	447.88	21.57	91.97	8.03	-	10.00	
N° 200	0.075	125.51	6.05	98.02	1.98	-	5.00	
FONDO	-	41.12	1.98	100.00	-	-	-	
		<b>2076.160</b>	<b>100.000</b>					
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							3/8"	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							3.55	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.4. Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera “B”

La clasificación granulométrica distribuye las partículas en sus diferentes tamaños utilizando mallas normalizadas. En el caso de los agregados gruesos, estos se retienen en el tamiz de la malla N°4 de acuerdo a las especificaciones de la norma NTP 400.037.

Los agregados de tamaños 1/8, 1/4, 1/2, y de 3/4 de piedra chancaca y los tamaños de 1/4, 1/2, y 3/4 de piedras naturales son las más comerciales.

Utilizando la norma del NTP 400.037, el agregado fino deberá graduado dentro los límites regidos por esta norma. Para determinar las características del

agregado grueso se realizaron 03 ensayos de granulometría en presente investigación, aplicando la norma NTP 400.010.

Los procedimientos a utilizar para el ensayo como de los materiales y equipos fueron aplicados con la norma NTP 400.012.

**Tabla 5. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera “B”**

Tami z Están dar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Mínim o	Máxim o	
<b>1 1/2"</b>	<b>37.500</b>							
<b>1"</b>	<b>25.000</b>	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
<b>3/4"</b>	<b>19.000</b>	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
<b>1/2"</b>	<b>12.500</b>	712.1	56.7	56.7	43.3	20.00	55.00	
<b>3/8"</b>	<b>9.500</b>	412.2	32.8	89.6	10.4	-	15.00	
<b>N° 4</b>	<b>4.750</b>	81.2	6.5	96.1	3.9	-	5.00	
<b>N° 8</b>	<b>2.360</b>	41.9	3.3	99.4	0.6	-	-	
<b>N° 16</b>	<b>1.180</b>	2.5	0.2	99.6	0.4			
<b>FON DO</b>	<b>-</b>	5.0	0.4	100.0	-			
		<b>1254.900</b>	<b>100.0</b>					
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							<b>3/4"</b>	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							<b>6.86</b>	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.5. Análisis granulométrico del agregado Fino Cantera “C”

De acuerdo con la norma NTP 400.012 Y ASTM C-136, la muestra que se tomó de agregado fino fue de 10 kg. En la siguiente tabla, se muestran los resultados del análisis granulométrico del agregado fino. Por otro lado, en la figura 43 se muestra el gráfico de la curva granulométrica del agregado fino.

**Tabla 6. Análisis Granulométrico del Agregado Fino cantera “C”**

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	5.40	0.26	0.26	99.74	95.00	100.00	
N° 8	2.360	266.90	12.83	13.09	86.91	80.00	100.00	
N° 16	1.180	357.91	17.20	30.29	69.71	50.00	85.00	
N° 30	0.600	395.70	19.02	49.32	50.68	25.00	60.00	
N° 50	0.300	427.33	20.54	69.86	30.14	5.00	30.00	
N° 100	0.150	455.12	21.88	91.73	8.27	-	10.00	
N° 200	0.075	131.20	6.31	98.04	1.96	-	5.00	
FONDO	-	40.75	1.96	100.00	-	-	-	
			<b>2080.310</b>	<b>100.000</b>				
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							3/8"	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							3.53	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.6. Análisis granulométrico del agregado Grueso Cantera “C”

La clasificación granulométrica distribuye las partículas en sus diferentes tamaños utilizando mallas normalizadas. En el caso de los agregados gruesos, estos se retienen en el tamiz de la malla N°4 de acuerdo a las especificaciones de la norma NTP 400.037.

Los agregados de tamaños 1/8, 1/4, 1/2, y de 3/4 de piedra chancaca y los tamaños de 1/4, 1/2, y 3/4 de piedras naturales son las más comerciales.

Utilizando la norma del NTP 400.037, el agregado fino deberá graduado dentro los límites regidos por esta norma. Para determinar las características del

agregado grueso se realizaron 03 ensayos de granulometría en presente investigación, aplicando la norma NTP 400.010.

Los procedimientos a utilizar para el ensayo como de los materiales y equipos fueron aplicados con la norma NTP 400.012.

**Tabla 7. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso Cantera "C"**

Tami z Están dar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Mínim o	Máxim o	
<b>1 1/2"</b>	<b>37.500</b>							
<b>1"</b>	<b>25.000</b>	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
<b>3/4"</b>	<b>19.000</b>	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
<b>1/2"</b>	<b>12.500</b>	619.8	48.8	48.8	51.2	20.00	55.00	
<b>3/8"</b>	<b>9.500</b>	512.1	40.3	89.1	10.9	-	15.00	
<b>N° 4</b>	<b>4.750</b>	76.9	6.1	95.2	4.8	-	5.00	
<b>N° 8</b>	<b>2.360</b>	56.1	4.4	99.6	0.4	-	-	
<b>N° 16</b>	<b>1.180</b>	1.9	0.1	99.8	0.2			
<b>FON DO</b>	<b>-</b>	3.1	0.2	100.0	-			
		<b>1269.920</b>	<b>100.0</b>					
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:</b>							3/4"	
<b>MODULO DE FINURA:</b>							6.84	

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.7. Propiedades físicas de los agregados

Por medio de este ensayo se determinó las propiedades de los agregados como el contenido de humedad, peso unitario suelto y compactado, peso específico de la masa seca y el porcentaje de absorción de las tres canteras analizadas.

**Tabla 8: Resumen de las propiedades físicas cantera “A”**

DESCRIPCION	AGR. FINO		AGR. GRUESO	
<b>Peso Unitario Suelto</b>	1761	Kg/m <sup>3</sup>	1,440	Kg/m <sup>3</sup>
<b>Peso Unitario Compactado</b>	1898	Kg/m <sup>3</sup>	1,546	Kg/m <sup>3</sup>
<b>P. Especifico Masa Seca</b>	2.64	gr/cm <sup>3</sup>	2.18	gr/cm <sup>3</sup>
<b>Contenido de Humedad</b>	1.65	%	0.91	%
<b>% de Absorción</b>	1.57	%	1.35	%
<b>Módulo de Fineza</b>	3.54		6.82	
<b>Tamaño Máximo Nominal</b>	3/8	"	3/4	"

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 9: Resumen de las propiedades físicas cantera “B”**

DESCRIPCION	AGR. FINO		AGR. GRUESO	
<b>Peso Unitario Suelto</b>	1761	Kg/m <sup>3</sup>	1,466	Kg/m <sup>3</sup>
<b>Peso Unitario Compactado</b>	1897	Kg/m <sup>3</sup>	1,541	Kg/m <sup>3</sup>
<b>P. Especifico Masa Seca</b>	2.58	gr/cm <sup>3</sup>	2.18	gr/cm <sup>3</sup>
<b>Contenido de Humedad</b>	1.51	%	0.99	%
<b>% de Absorción</b>	1.62	%	1.33	%
<b>Módulo de Fineza</b>	3.55		6.86	
<b>Tamaño Máximo Nominal</b>	3/8	"	3/4	"

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 10: Resumen de las propiedades físicas cantera “C”**

DESCRIPCION	AGR. FINO		AGR. GRUESO	
<b>Peso Unitario Suelto</b>	1764	Kg/m <sup>3</sup>	1,467	Kg/m <sup>3</sup>
<b>Peso Unitario Compactado</b>	1899	Kg/m <sup>3</sup>	1,540	Kg/m <sup>3</sup>
<b>P. Especifico Masa Seca</b>	2.55	gr/cm <sup>3</sup>	2.19	gr/cm <sup>3</sup>
<b>Contenido de Humedad</b>	1.5	%	0.96	%
<b>% de Absorción</b>	1.6	%	1.38	%
<b>Módulo de Fineza</b>	3.53		6.84	
<b>Tamaño Máximo Nominal</b>	3/8	"	3/4	"

FUENTE: Elaboración Propia

#### 4.2.8. Diseño de mezcla del concreto método del ACI 211

Se realizo diferentes diseños de mezcla, con trabajos de ingeniería y por esta condición están sujetos a cambios constantes en la relación agua-cemento y también en el porcentaje de agregados con el fin de optimizarlo.

Para la elaboración del diseño de mezcla del concreto se debe tener en cuenta seis procesos que implica el diseño, elaboración, colocación, curado y protección, de los cuales depende si este concreto satisface los requisitos de comportamiento bajo las condiciones particulares de su uso. Esto conlleva a investigar en la elaboración de un concreto de alta resistencia que cumpla con todas las especificaciones mencionadas y que, además, incorporando nuevos materiales como microfibras sintéticas y superplastificante en diferentes proporciones para así mejorar las propiedades del concreto.

*Tabla 11: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “A”*

<b>MATERIALES</b>	<b>DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO PATRON</b>	<b>DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO PATRON</b>	<b>VOLUM.</b>
<b>CEMENTO</b>	367.12 kg	7.34 kg	0.0073424
<b>A. FINO</b>	675.72 kg	13.51 kg	0.0135144
<b>A. GRUESO</b>	936.031 kg	18.72 kg	0.01872062
<b>AGUA (L/m3)</b>	208.55 kg	4.17 kg	0.004171
<b>AIRE</b>	0 kg	0.00 kg	0

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 12: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “B”**

<b>MATERIALES</b>	<b>DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO PATRON</b>		<b>DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO PATRON</b>		<b>VOLUM.</b>
<b>CEMENTO</b>	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
<b>A. FINO</b>	663.12	kg	13.26	kg	0.0132624
<b>A. GRUESO</b>	933.691	kg	18.67	kg	0.01867382
<b>AGUA (L/m3)</b>	208.862	kg	4.18	kg	0.00417724
<b>AIRE</b>	0	kg	0.00	kg	0

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 13: Resultados del diseño de mezcla método ACI 211 – Cantera “C”**

<b>MATERIALES</b>	<b>DISEÑO PARA 1 m3 DE CONCRETO PATRON</b>		<b>DISEÑO PARA 0.02 m3 DE CONCRETO PATRON</b>		<b>VOLUM.</b>
<b>CEMENTO</b>	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
<b>A. FINO</b>	661.039	kg	13.22	kg	0.01322078
<b>A. GRUESO</b>	932.831	kg	18.66	kg	0.01865662
<b>AGUA (L/m3)</b>	209.532	kg	4.19	kg	0.00419064
<b>AIRE</b>	0	kg	0.00	kg	0

FUENTE: Elaboración Propia

#### **4.2.9. Evaluación de resistencia a edades tempranas**

El desarrollo de la resistencia temprana del shotcrete se evalúa en los intervalos de 0,2 MPa a 1,2 MPa y de 2 MPa a 16 MPa. Se utiliza de un equipo de impacto en base a pólvora donde se hinca un clavo dentro del concreto fresco durante su fraguado para determinar la profundidad de la penetración de dicho clavo, luego se extrae el clavo y se mide la fuerza de extracción. Con el uso del penetrómetro la presión necesaria para alcanzar una profundidad de 15 mm dentro del concreto se utiliza como índice para estimar la resistencia a compresión aproximada con el apoyo de una curva de calibración que se presenta.



**Tabla 14: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 1**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROBADO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION N / MPa mm<sup>2</sup></b>	
<b>11.00</b>	0.00	17.6	15	16	15	16	15	15.4	0.24	0.24
<b>11.30</b>	0.30	17.99	25	23	24	25	23	24	0.36	0.36
<b>12.00</b>	1.00	17.55	36	37	35	36	36	36	0.55	0.55
<b>12.30</b>	1.30	15.23	42	45	47	45	47	45.2	0.67	0.67
<b>13.00</b>	2.00	16.78	75	73	74	75	75	74.4	1.12	1.12

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera A muestra 1, para poder determinar la resistencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.24 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.12 Mpa de resistencia.

**Tabla 15: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 2**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROBADO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION N / MPa mm<sup>2</sup></b>	
<b>12.00</b>	0.00	16.2	14	14	16	15	15	14.8	0.23	0.23
<b>12.30</b>	0.30	16.8	26	24	24	23	23	24	0.35	0.35
<b>13.00</b>	1.00	17.24	35	34	33	35	34	34.2	0.51	0.51
<b>13.30</b>	1.30	15.63	41	46	44	41	41	42.6	0.65	0.65
<b>14.00</b>	2.00	15.89	76	75	74	74	74	74.6	1.13	1.13

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera A muestra 2, para poder determinar la residencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.23 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.13 Mpa de resistencia.

**Tabla 16: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera A – Muestra 3**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:m m)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm )</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROMEDIO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION</b>	
									<b>N / mm<sup>2</sup></b>	<b>MPa</b>
<b>13.00</b>	0.00	17.25	16	15	16	16	15	15.6	0.23	0.23
<b>13.30</b>	0.30	17.23	14	23	24	23	23	21.4	0.37	0.37
<b>14.00</b>	1.00	16.99	36	37	36	34	36	35.8	0.54	0.54
<b>14.30</b>	1.30	17.55	43	44	47	46	47	45.4	0.68	0.68
<b>15.00</b>	2.00	18.23	76	74	74	75	74	74.6	1.13	1.13

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera A muestra 3, para poder determinar la residencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.23 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.13 Mpa de resistencia.

**Tabla 17: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 1**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROMEDIO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION N / MPa mm<sup>2</sup></b>	
11.00	0.00	17.6	15	15	14	14	16	14.8	0.25	0.25
11.30	0.30	17.99	25	25	25	26	26	25.4	0.35	0.35
12.00	1.00	17.55	36	36	35	36	35	35.6	0.54	0.54
12.30	1.30	15.23	42	44	45	47	46	44.8	0.66	0.66
13.00	2.00	16.78	75	74	74	76	76	75	1.11	1.11

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera B muestra 1, para poder determinar la resistencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.25 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.11 Mpa de resistencia.

**Tabla 18: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 2**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROMEDIO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION N / MPa mm<sup>2</sup></b>	
12.00	0.00	17.51	16	14	16	14	15	15	0.25	0.25
12.30	0.30	17.58	24	24	25	25	24	24.4	0.37	0.37
13.00	1.00	17.87	37	36	36	37	36	36.4	0.56	0.56
13.30	1.30	16.21	41	46	45	46	46	44.8	0.68	0.68
14.00	2.00	15.74	74	75	74	76	75	74.8	1.13	1.13

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera B muestra 2, para poder determinar la resistencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.25 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.13 Mpa de resistencia.

**Tabla 19: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera B – Muestra 3**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROBADO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION</b>	
									<b>N/mm<sup>2</sup></b>	<b>MPa</b>
<b>13.00</b>	0.00	17.65	16	15	14	15	16	15.2	0.23	0.23
<b>13.30</b>	0.30	17.78	24	24	25	23	26	24.4	0.35	0.35
<b>14.00</b>	1.00	17.89	37	36	34	35	36	35.6	0.56	0.56
<b>14.30</b>	1.30	16.99	41	45	46	44	46	44.4	0.68	0.68
<b>15.00</b>	2.00	16.89	74	71	75	74	76	74	1.13	1.13

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera B muestra 3, para poder determinar la resistencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.23 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.13 Mpa de resistencia.

**Tabla 20: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 1**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROBADO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION (N/mm<sup>2</sup> / MPa)</b>	
11.00	0.00	17.88	16	14	14	16	16	15.2	0.25	0.25
11.30	0.30	17.91	24	24	23	23	26	24	0.37	0.37
12.00	1.00	18.1	35	35	36	36	37	35.8	0.57	0.57
12.30	1.30	18.15	44	46	46	46	46	45.6	0.69	0.69
13.00	2.00	17.99	74	75	76	77	74	75.2	1.15	1.15

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera C muestra 1, para poder determinar la resistencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.25 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.15 Mpa de resistencia.

**Tabla 21: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 2**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROBADO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION (N/mm<sup>2</sup> / MPa)</b>	
12.00	0.00	18.23	16	14	14	14	16	14.8	0.25	0.25
12.30	0.30	18.23	24	25	25	26	24	24.8	0.35	0.35
13.00	1.00	17.97	37	35	35	35	37	35.8	0.57	0.57
13.30	1.30	17.69	43	45	45	47	47	45.4	0.68	0.68
14.00	2.00	18.11	74	75	75	76	76	75.2	1.13	1.13

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera C muestra 2, para poder determinar la residencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.25 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.13 Mpa de resistencia.

**Tabla 22: Desarrollo de resistencias tempranas Cantera C – Muestra 3**

<b>METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)</b>										
<b>HORA DE LECTURA (hh:mm)</b>	<b>HORA ACUMULADA (hh:mm)</b>	<b>TEMPERATURA AMBIENTE (°C)</b>	<b>FUERZA A LA PENETRACION (Kp)</b>					<b>PROMEDIO (Kp)</b>	<b>RESISTENCIA LA COMPRESION (MPa)</b>	
									<b>N / mm<sup>2</sup></b>	<b>MPa</b>
<b>13.00</b>	0.00	18.91	14	14	16	16	16	15.2	0.26	0.26
<b>13.30</b>	0.30	18.25	24	24	24	26	26	24.8	0.37	0.37
<b>14.00</b>	1.00	18.55	34	34	34	36	36	34.8	0.58	0.58
<b>14.30</b>	1.30	18.36	45	46	46	46	46	45.8	0.69	0.69
<b>15.00</b>	2.00	18.47	76	75	75	73	75	74.8	1.16	1.16

FUENTE: Elaboración Propia

La tabla nos presenta los resultados de la cantera C muestra 3, para poder determinar la residencia del Shotcrete con las resistencias iniciales por el método del penetrómetro, pudiendo observar que la muestra a una hora de fraguado tenemos 0.26 Mpa de resistencia y con un tiempo pasado a los 02:00 horas tenemos una resistencia de 1.16 Mpa de resistencia.

#### **4.2.10. Ensayo de resistencia a la compresión del concreto ASTM C-39**

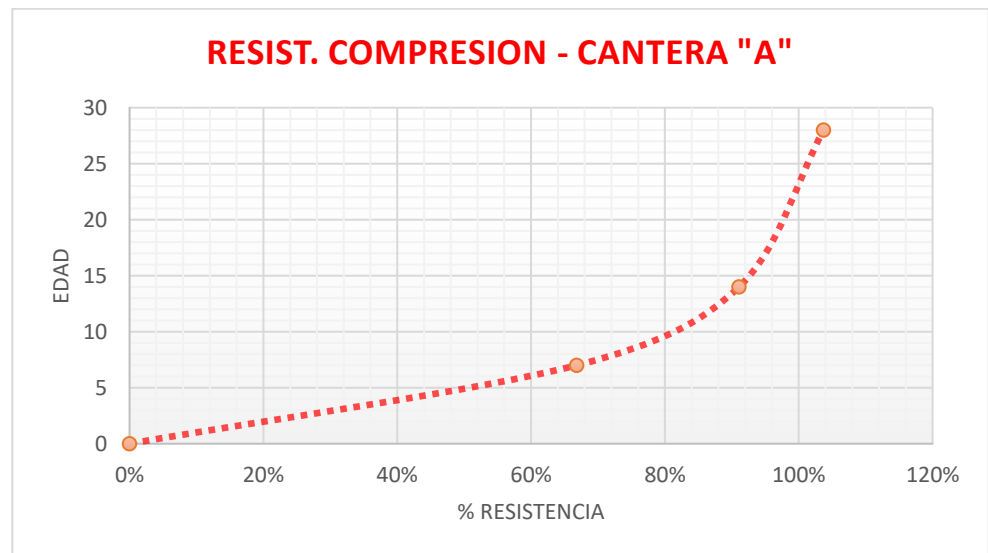
La resistencia a la compresión de la probeta es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección recta de la probeta. A continuación, mostraremos los resultados obtenidos del ensayo de compresión de las probetas a diferentes edades 3 días, 7 días, 14 días y 28 días.

**Tabla 23. Resistencia a la compresión – Cantera “A”**

Descripción	edad	fecha		Resistencia compresión (kg/cm2)	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
CANTERA "A"	7	16/06/2023	23/06/2023	140.23	TIPO 3
CANTERA "A"	7	16/06/2023	23/06/2023	139.5	TIPO 2
CANTERA "A"	7	16/06/2023	23/06/2023	141.25	TIPO 2
CANTERA "A"	14	16/06/2023	30/06/2023	190.2	TIPO 2
CANTERA "A"	14	16/06/2023	30/06/2023	196.2	TIPO 3
CANTERA "A"	14	16/06/2023	30/06/2023	187.4	TIPO 3
CANTERA "A"	28	16/06/2023	14/07/2023	220.1	TIPO 2
CANTERA "A"	28	16/06/2023	14/07/2023	217.4	TIPO 2
CANTERA "A"	28	16/06/2023	14/07/2023	215.9	TIPO 2

FUENTE: Elaboración Propia

En la tabla se muestra los resultados de las probetas sometidos al ensayo de la resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que estos resultados son de la cantera “A” y estos a los 28 días supero la resistencia diseño de 210 kg/cm2.



**Gráfico 1. Resistencia a la compresión – Cantera “A”**

FUENTE: Elaboración Propia

En este grafico se analizó los resultados a la resistencia a la compresión del agregado de la cantera “A” Vicco, donde los promedios nos arroja a los 7 días un

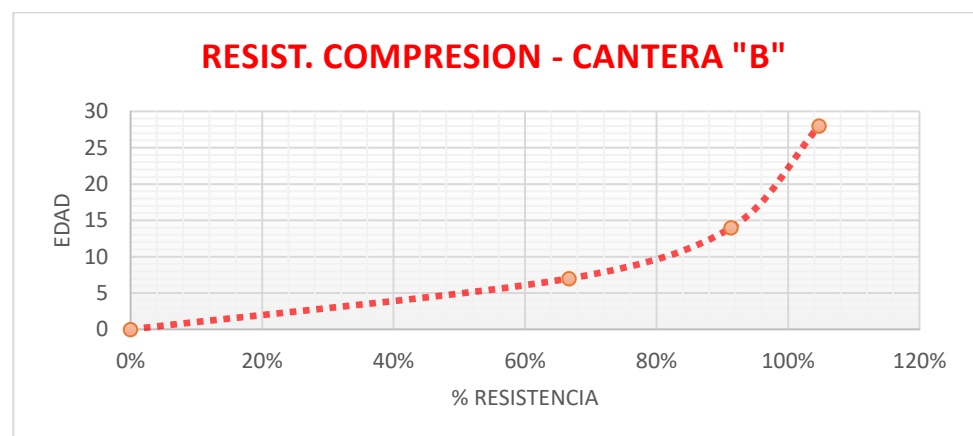
67%, a los 14 días un 91% y a los 28 días un 104% este último superando la resistencia diseño que es de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 24. Resistencia a la compresión – Cantera “B”**

Descripción	edad	fecha		Resistencia compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
CANTERA "B"	7	16/06/2023	23/06/2023	138.6	TIPO 3
CANTERA "B"	7	16/06/2023	23/06/2023	139.2	TIPO 3
CANTERA "B"	7	16/06/2023	23/06/2023	142.5	TIPO 2
CANTERA "B"	14	16/06/2023	30/06/2023	192.1	TIPO 2
CANTERA "B"	14	16/06/2023	30/06/2023	193.5	TIPO 2
CANTERA "B"	14	16/06/2023	30/06/2023	189.9	TIPO 2
CANTERA "B"	28	16/06/2023	14/07/2023	217.5	TIPO 2
CANTERA "B"	28	16/06/2023	14/07/2023	219.3	TIPO 2
CANTERA "B"	28	16/06/2023	14/07/2023	223.1	TIPO 2

FUENTE: Elaboración Propia

En la tabla se muestra los resultados de las probetas sometidos al ensayo de la resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que estos resultados son de la cantera “B” y estos a los 28 días supero la resistencia diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>.



**Gráfico 2. Resistencia a la compresión – Cantera “B”**

FUENTE: Elaboración Propia

En este gráfico se analizó los resultados a la resistencia a la compresión del agregado de la cantera “B” Vicco, donde los promedios nos arroja a los 7 días un



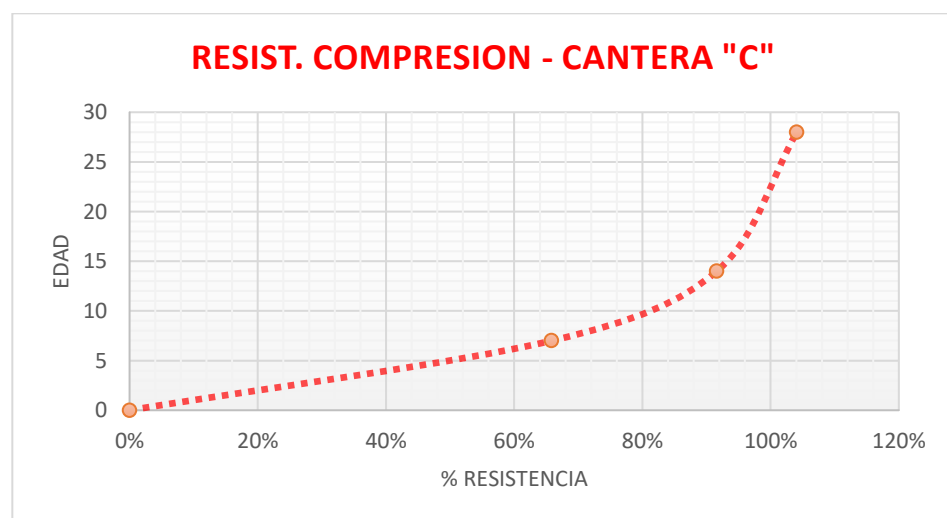
67%, a los 14 días un 91% y a los 28 días un 105% este último superando la resistencia diseño que es de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 25. Resistencia a la compresión – Cantera “C”**

Descripción	edad	fecha		Resistencia compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	tipo de rotura
		vaciado	rotura		
CANTERA "C"	7	16/06/2023	23/06/2023	137.1	TIPO 3
CANTERA "C"	7	16/06/2023	23/06/2023	136.9	TIPO 2
CANTERA "C"	7	16/06/2023	23/06/2023	140.8	TIPO 3
CANTERA "C"	14	16/06/2023	30/06/2023	193.6	TIPO 2
CANTERA "C"	14	16/06/2023	30/06/2023	195.1	TIPO 3
CANTERA "C"	14	16/06/2023	30/06/2023	188.4	TIPO 3
CANTERA "C"	28	16/06/2023	14/07/2023	220.5	TIPO 2
CANTERA "C"	28	16/06/2023	14/07/2023	217.2	TIPO 3
CANTERA "C"	28	16/06/2023	14/07/2023	218.1	TIPO 2

FUENTE: Elaboración Propia

En la tabla se muestra los resultados de las probetas sometidos al ensayo de la resistencia a la compresión, teniendo en cuenta que estos resultados son de la cantera “C” y estos a los 28 días supero la resistencia diseño de 210 kg/cm<sup>2</sup>.



**Gráfico 3. Resistencia a la compresión – Cantera “A”**

FUENTE: Elaboración Propia

En este grafico se analizó los resultados a la resistencia a la compresión del agregado de la cantera “C” Vicco, donde los promedios nos arroja a los 7 días un 66%, a los 14 días un 92% y a los 28 días un 104% este último superando la resistencia diseño que es de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **4.3. Prueba de Hipótesis**

##### **4.3.1. Prueba de hipótesis general**

Ho: La influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco no mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022

Ha: La influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022

**DECISIÓN:** De acuerdo a los datos obtenidos la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco no mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022, ya que se evaluó 3 canteras de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, no teniendo variaciones considerables, concluyendo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

##### **4.3.2. Prueba de hipótesis específica 01**

Ho: La calidad de los agregados de las canteras de Vicco no influye en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.

Ha: La calidad de los agregados de las canteras de Vicco influye en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.

**Tabla 26. Prueba de Normalidad**

MUESTRA 1	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
RESISTENCIA A LA COMPRESION	CANTERA "A"	,241	3	.	,974	3	,688
	CANTERA "B"	,259	3	.	,959	3	,612
	CANTERA "C"	,282	3	.	,936	3	,510

FUENTE: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 26 determinamos los datos de Shapiro – Wilk ya que nuestro grado de libertad son menores a 50 muestras y verificando que nuestro índice de significancia es mayor al 5% para los datos de las 3 canteras, definiendo que tenemos datos normales, así mismo, su análisis será con la prueba de Pearson.

**Tabla 27. Correlación de Pearson**

		CANTERA A	CANTERA B	CANTERA C
CANTERA A	Correlación de Pearson	1	-,933	,810
	Sig. (bilateral)		,234	,399
	N	3	3	3
CANTERA B	Correlación de Pearson	-,933	1	-,545
	Sig. (bilateral)	,234		,633
	N	3	3	3
CANTERA C	Correlación de Pearson	,810	-,545	1
	Sig. (bilateral)	,399	,633	
	N	3	3	3

FUENTE: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 27 determinamos los datos por la correlación de Pearson verificando que nuestro índice de significancia es mayor al 5% para las

canteras A, B y C, definiendo que tenemos datos sin variación no se correlacionan entre ellos ya que tienen datos sin variación. Por lo tanto, la decisión es aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis alterna.

#### **4.3.3. Prueba de hipótesis específica 02**

Ho: Las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco no mejoran en el concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.

Ha: Las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco mejoran en el concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.

**DECISIÓN:** De acuerdo a los datos obtenidos para las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco no mejoran, como también si mejoran en el concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022, ya que se evaluó las canteras A, B y C, de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, no teniendo variaciones considerables, concluyendo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

#### **4.3.4. Prueba de hipótesis específica 03**

Ho: Las canteras de Vicco, no producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022.

Ha: Las canteras de Vicco, producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022.

**DECISIÓN:** De acuerdo a los datos obtenidos para las canteras de Vicco, producen agregados de mejor calidad, como también las de menor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022, ya que se

evaluó las canteras A, B y C, de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, así mismo, el diseño se realizó por el método del comité del ACI 211, y las 3 canteras cumplen con la resistencia diseño que fue 210 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto las canteras de Vicco, si producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022, concluyendo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

#### **4.4. Discusión de resultados**

De acuerdo a las investigaciones de Berrospi Almeida & Campos Avilés, (2021), en su tesis titulada “Estudio De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas De Los Agregados De Las Canteras De Chullqui Y Andabamba, Con Fines De Diseño De Mezcla Para Un Concreto De  $F'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> - Huánuco 2019”, menciona que obtuvo resistencias promedio a 7 días de 159.36 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días de 188.37 kg/cm<sup>2</sup> y a 28 días de 251.17 kg/cm<sup>2</sup>. Los agregados de la cantera Andabamba ayudan a los resultados obtenidos de la resistencia a la compresión del concreto. En nuestro caso obtuvimos resistencias promedio a 7 días de 140.33 kg/cm<sup>2</sup>, a 14 días de 192.37 kg/cm<sup>2</sup> y a 28 días de 219.97 kg/cm<sup>2</sup>, todos estos lo más óptimos de las tres canteras analizadas.

De acuerdo a las investigaciones de Culma Piraban & Rojas Farfán, (2018), en su tesis titulada “Caracterización Mineralógica Y Física De Los Agregados De La Cantera Rodeb Y Acopios, Aplicada A Concretos Y Filtros”, menciona que obtuvo el % de absorción de 1.10% para arena de río y 1.67% de la cantera Rodeb, en nuestro caso obtuvimos 1.35% de la cantera A, 1.33% de la cantera B Y 1.38% de la cantera C.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a los datos obtenidos la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco no mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022, ya que se evaluó 3 canteras de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, no teniendo variaciones considerables, teniendo la cantera A con un 104%, la cantera B con un 105% y la cantera C con un 104%, todos analizados a los 28 días de curado.
- De acuerdo a los datos obtenidos la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco en la resistencia de la compresión en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022, ya que se evaluó 3 canteras de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, no teniendo variaciones considerables, teniendo la cantera A con un 217.8 kg/cm<sup>2</sup>, la cantera B con un 219.97 kg/cm<sup>2</sup> y la cantera C con un 218.6 kg/cm<sup>2</sup>, todos analizados a los 28 días de curado y analizados mediante la resistencia a la compresión.
- Los datos obtenidos de las diferentes canteras analizadas para las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco no mejoran, en el concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022, ya que se evaluó las canteras A, B y C, de las cuales las 3 canteras nos arrojan resultados muy cercanos entre ellos, no teniendo variaciones considerables.
- Los datos obtenidos para las canteras de Vicco, producen agregados de mejor calidad, en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022, ya que se evaluó las canteras A, B y C, de las cuales las 3 canteras se realizó su diseño por el método del comité del ACI 211, y las 3 canteras superan con la resistencia diseño que fue 210 kg/cm<sup>2</sup>, por lo tanto las canteras de Vicco, si producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete.

## **RECOMENDACIONES**

- Aplicar otras variables para evaluar de qué manera influyen en el fraguado del shotcrete, así como el incremento en desarrollo en resistencias iniciales con respecto al tiempo.
- Se recomienda investigar la variación de costo y beneficio en aplicación de shotcrete con diferentes canteras de la región.
- Se recomienda realizar estudios respecto a la productividad en la aplicación de shotcrete en sostenimiento de túneles subterráneos.
- Realizar estudios en el análisis estructural en la interacción de suelos y estructuras subterráneas con sostenimiento de shotcrete.
- Se recomienda realizar estudios sobre parámetros de concretos especiales para la aplicación de Impresión 3D en la Construcción.
- La aplicación del shotcrete va depender de tres factores como experiencia de la mano de obra, los materiales empleados, estado y conservación de los equipos de lanzado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Berrospi Almeida, R., & Campos Avilés, J. G. (2021). “Estudio De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas De Los Agregados De Las Canteras De Chullqui Y Andabamba, Con Fines De Diseño De Mezcla Para Un Concreto De  $F'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup>—Huánuco 2019”. HUÁNUCO – PERÚ.
- Berrospi, R., & Campos, J. (2021). Estudio De Las Propiedades Físicas Y Mecánicas De Los Agregados De Las Canteras De Chullqui Y Andabamba, Con Fines De Diseño De Mezcla Para Un Concreto De  $F'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup>—Huanuco 2019.
- Culma Piraban, A. C., & Rojas Farfan, F. J. (2018). Caracterización Mineralógica Y Física De Los Agregados De La Cantera Rodeb Y Acopios, Aplicada a Concretos Y Filtros. Facultad de Ingeniería Civil, March, 5-24.
- Culma Piraban, A. C., & Rojas Farfán, F. J. (2018). Caracterización Mineralógica Y Física De Los Agregados De La Cantera Rodeb Y Acopios, Aplicada A Concretos Y Filtros. Universidad Santo Tomas - Bogotá, Colombia.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION (Sexta Edic).
- Hofler, J., & Schlumpf, J. (2004). Concreto Proyectado en la Construcción de Túneles Introducción a la tecnología básica. 1-70.
- Melbye, T. (2015). DEGUSSA - Shotcrete Para Soporte de Rocas. En Shotcrete-Para-Soporte-de-Rocas.
- Ortega Castro, A. (2013). La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles.



Unsihuay Asto, D. R. (2018). Implementación del Shotcrete reforzado confibra de acero, comparado con el sostenimiento estructural en labores mineras subterráneas, Up- San Cristobal, Volcan Cia Minera SAA.

ZULY OLARTE. (2017). Estudio De La Calidad De Los Agregados De Las Principales Canteras De La Ciudad De Andahuaylas Y Su Influencia En La Resistencia Del Concreto Empleado En La Construcción De Obras Civiles. En 001 (Número 8.5.2017).

## **ANEXOS**

**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**ENSAYOS EN LABORATORIOS**



CARACTERIZACION - CANTERA "A"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

**1.0 DE LOS MATERIALES**

**1.1 Cemento:**

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

**1.2 Agregado Fino:**

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "A" .

**1.3 Agregado Grueso:**

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "A" .

**1.4 Docificacion de mezca de concreto:**

Se utilizo el metodo ACI.

**1.5 Agua:**

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



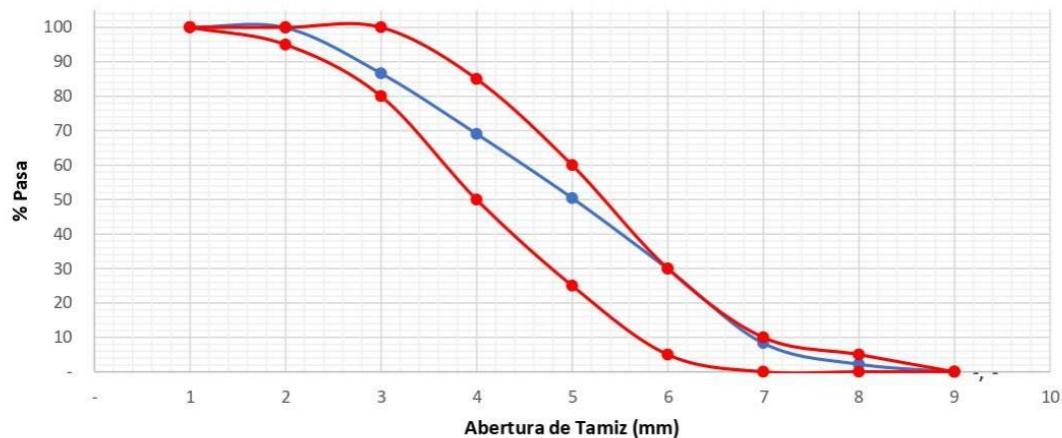
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTES : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 14/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	2.32	0.11	0.11	99.89	95.00	100.00	
N° 8	2.360	274.03	13.25	13.36	86.64	80.00	100.00	
N° 16	1.180	363.35	17.57	30.93	69.07	50.00	85.00	
N° 30	0.600	385.70	18.65	49.58	50.42	25.00	60.00	
N° 50	0.300	424.79	20.54	70.11	29.89	5.00	30.00	
N° 100	0.150	446.37	21.58	91.69	8.31	-	10.00	
N° 200	0.075	126.41	6.11	97.81	2.19	-	5.00	
FONDO	-	45.39	2.19	100.00	-	-	-	
		2068.360	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							3.54	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	456.10	456.10	456.10	456.10
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	931.50	942.50	935.50	936.50
Peso del recipiente + muestra seca	gr	931.10	925.20	929.80	928.70
Peso muestra humeda	gr	475.40	486.40	479.40	480.40
Peso muestra seca	gr	475.00	469.10	473.70	472.60
Peso de agua	gr	0.40	17.30	5.70	7.80
Contenido de humedad	%	0.08%	3.69%	1.20%	1.65%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	7.037	7.075	7.081	7.064
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	7.411	7.417	7.422	7.417
Peso del recipiente	kg	2.559	2.559	2.559	2.559
Peso de muestra en estado suelto	kg	4.478	4.516	4.522	4.505
Peso de muestra en estado compactado	kg	4.852	4.858	4.863	4.858
volumen del recipiente	m <sup>3</sup>	0.0026	0.0026	0.0026	0.003
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,749.90</b>	<b>1,764.75</b>	<b>1,767.10</b>	<b>1,760.58</b>
<b>Peso unitario compactado</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1,896.05</b>	<b>1,898.40</b>	<b>1,900.35</b>	<b>1,898.27</b>

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	490.00	493.5	493.5	492.30
Peso del pignometro lleno de agua	gr	1,286.00	681.00	681.00	882.67
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,588.00	989.00	989.00	1,188.67
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm3	2.475	2.570	2.570	2.538
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm3	2.475	2.570	2.570	2.538
Peso especifico masa seca	gr/cm3	2.606	2.661	2.661	2.643
Absorcion	%	2.04%	1.33%	1.33%	1.57%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





### CARACTERIZACION CANTERA "A"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

#### 1.0 DE LOS MATERIALES

##### 1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

##### 1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "A" .

##### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "A" .

##### 1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

##### 1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

#### NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



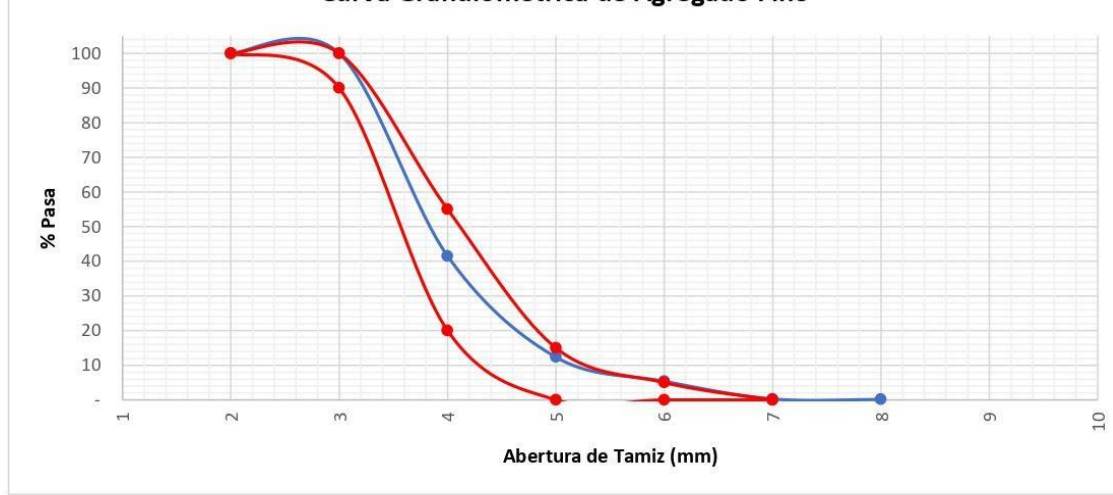
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 02/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 ½"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
¾"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
½"	12.500	632.1	58.5	58.5	41.5	20.00	55.00	
⅜"	9.500	315.2	29.2	87.7	12.3	-	15.00	
Nº 4	4.750	75.2	7.0	94.6	5.4	-	5.00	
Nº 8	2.360	55.1	5.1	99.7	0.3	-	-	
Nº 16	1.180	1.8	0.2	99.9	0.1			
FONDO	-	1.2	0.1	100.0	-			
		1080.630	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							¾"	
MODULO DE FINURA:							6.82	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 03/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	415.90	415.90	415.90	415.90
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,913.12	2,915.21	2,909.87	2,912.73
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,879.10	2,892.20	2,899.10	2,890.13
Peso muestra humeda	gr	2,497.22	2,499.31	2,493.97	2,496.83
Peso muestra seca	gr	2,463.20	2,476.30	2,483.20	2,474.23
Peso de agua	gr	34.02	23.01	10.77	22.60
Contenido de humedad	%	1.38%	0.93%	0.43%	0.91%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE :Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	29.120	28.220	28.510	28.617
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	29.750	29.890	29.950	29.863
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	8.458	8.458	8.458	8.458
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	8.220	8.220	8.220	8.220
Peso de muestra en estado suelto	kg	20.662	19.762	20.052	20.159
Peso de muestra en estado compactado	kg	21.530	21.670	21.730	21.643
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1,476	1,412	1,432	1,440
Peso unitario compactado	kg/m <sup>3</sup>	1,538	1,548	1,552	1,546

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE :Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,167.120	3,164.990	3,178.790	3,170.300
Peso de la muestra SSS	gr	3,207.710	3,208.210	3,223.120	3,213.013
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,711.700	1,712.800	1,715.700	1,713.400
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.12	2.12	2.11	2.11
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.14	2.15	2.14	2.14
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.18	2.18	2.17	2.18
Absorcion	%	1.28%	1.37%	1.39%	1.35%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



CARACTERIZACION - CANTERA "B"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

**1.0 DE LOS MATERIALES**

**1.1 Cemento:**

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

**1.2 Agregado Fino:**

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "B".

**1.3 Agregado Grueso:**

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "B".

**1.4 Docificacion de mezca de concreto:**

Se utilizo el metodo ACI.

**1.5 Agua:**

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



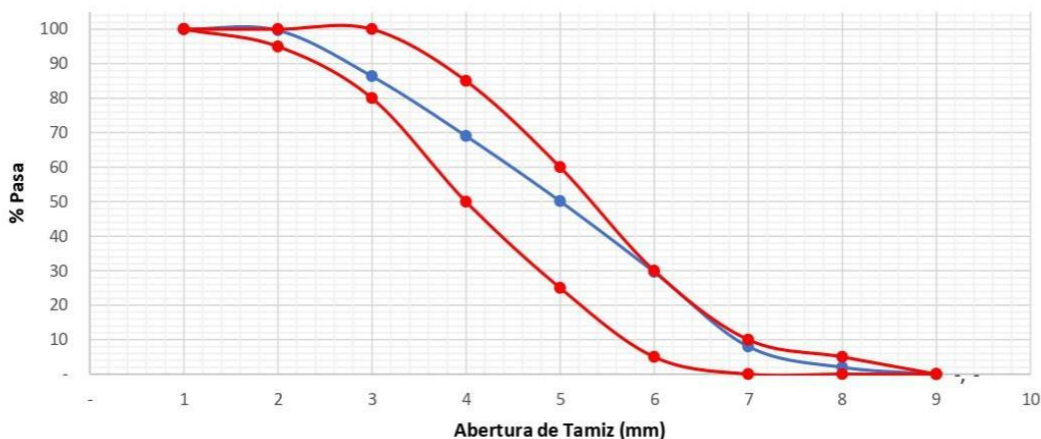
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecánica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTES : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 14/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	7.12	0.34	0.34	99.66	95.00	100.00	
N° 8	2.360	276.10	13.30	13.64	86.36	80.00	100.00	
N° 16	1.180	359.71	17.33	30.97	69.03	50.00	85.00	
N° 30	0.600	392.60	18.91	49.88	50.12	25.00	60.00	
N° 50	0.300	426.12	20.52	70.40	29.60	5.00	30.00	
N° 100	0.150	447.88	21.57	91.97	8.03	-	10.00	
N° 200	0.075	125.51	6.05	98.02	1.98	-	5.00	
FONDO	-	41.12	1.98	100.00	-	-	-	
		2076.160	100.000					
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:							3/8"	
MÓDULO DE FINURA:							3.55	

Curva Granulométrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	415.00	415.00	415.00	415.00
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	936.40	937.80	935.14	936.45
Peso del recipiente + muestra seca	gr	931.10	925.20	929.80	928.70
Peso muestra humeda	gr	521.40	522.80	520.14	521.45
Peso muestra seca	gr	516.10	510.20	514.80	513.70
Peso de agua	gr	5.30	12.60	5.34	7.75
Contenido de humedad	%	1.03%	2.47%	1.04%	1.51%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	7.120	7.102	7.130	7.117
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	7.501	7.489	7.403	7.464
Peso del recipiente	kg	2.610	2.610	2.610	2.610
Peso de muestra en estado suelto	kg	4.510	4.492	4.520	4.507
Peso de muestra en estado compactado	kg	4.891	4.879	4.793	4.854
volumen del recipiente	m3	0.0026	0.0026	0.0026	0.003
Peso unitario suelto	kg/m3	1,762.41	1,755.37	1,766.31	1,761.37
Peso unitario compactado	kg/m3	1,911.29	1,906.60	1,873.00	1,896.96

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	491.60	492.1	492.3	492.01
Peso del pignometro lleno de agua	gr	1,286.00	1,277.20	1,269.80	1,277.67
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,588.00	1,577.00	1,571.00	1,578.67
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm3	2.483	2.458	2.476	2.472
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm3	2.483	2.458	2.476	2.472
Peso especifico masa seca	gr/cm3	2.593	2.559	2.576	2.576
Absorcion	%	1.71%	1.60%	1.56%	1.62%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CARACTERIZACION CANTERA "B"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

**1.0 DE LOS MATERIALES**

**1.1 Cemento:**

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

**1.2 Agregado Fino:**

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "B" .

**1.3 Agregado Grueso:**

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "B" .

**1.4 Docificacion de mezca de concreto:**

Se utilizo el metodo ACI.

**1.5 Agua:**

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



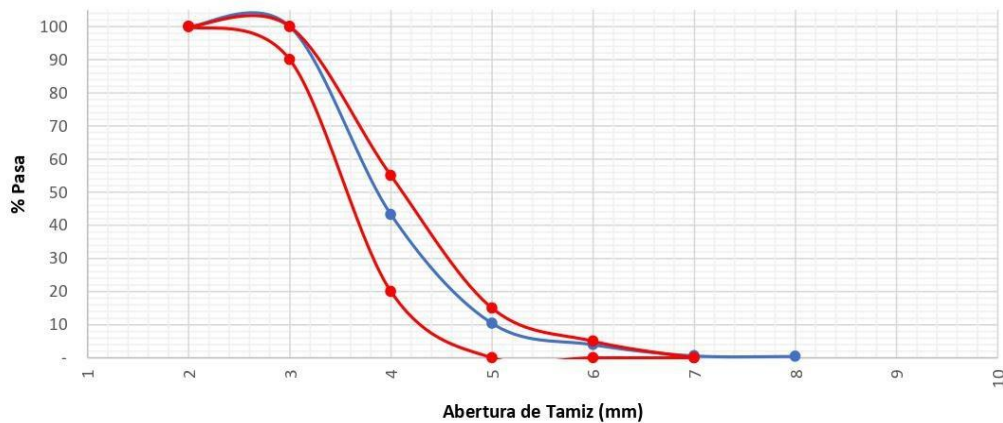
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 02/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 ½"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
¾"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
½"	12.500	712.1	56.7	56.7	43.3	20.00	55.00	
3/8"	9.500	412.2	32.8	89.6	10.4	-	15.00	
Nº 4	4.750	81.2	6.5	96.1	3.9	-	5.00	
Nº 8	2.360	41.9	3.3	99.4	0.6	-	-	
Nº 16	1.180	2.5	0.2	99.6	0.4			
FONDO	-	5.0	0.4	100.0	-			
		1254.900	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/4"	
MODULO DE FINURA:							6.86	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 03/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	412.90	412.90	412.90	412.90
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,917.91	2,917.51	2,917.89	2,917.77
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,893.30	2,893.20	2,893.10	2,893.20
Peso muestra humeda	gr	2,505.01	2,504.61	2,504.99	2,504.87
Peso muestra seca	gr	2,480.40	2,480.30	2,480.20	2,480.30
Peso de agua	gr	24.61	24.31	24.79	24.57
Contenido de humedad	%	0.99%	0.98%	1.00%	0.99%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	30.120	29.310	29.510	29.647
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	30.670	30.490	30.550	30.570
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	9.120	9.120	9.120	9.120
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	8.999	8.999	8.999	8.999
Peso de muestra en estado suelto	kg	21.000	20.190	20.390	20.527
Peso de muestra en estado compactado	kg	21.671	21.491	21.551	21.571
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1,500</b>	<b>1,442</b>	<b>1,456</b>	<b>1,466</b>
<b>Peso unitario compactado</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1,548</b>	<b>1,535</b>	<b>1,539</b>	<b>1,541</b>

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,177.120	3,169.330	3,167.210	3,171.220
Peso de la muestra SSS	gr	3,209.120	3,209.170	3,221.700	3,213.330
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,716.400	1,716.880	1,716.250	1,716.510
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.13	2.12	2.10	2.12
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.15	2.15	2.14	2.15
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.18	2.18	2.18	2.18
Absorcion	%	1.01%	1.26%	1.72%	1.33%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



CARACTERIZACION - CANTERA "C"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

**1.0 DE LOS MATERIALES**

**1.1 Cemento:**

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

**1.2 Agregado Fino:**

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "C".

**1.3 Agregado Grueso:**

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "C".

**1.4 Docificacion de mezca de concreto:**

Se utilizo el metodo ACI.

**1.5 Agua:**

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

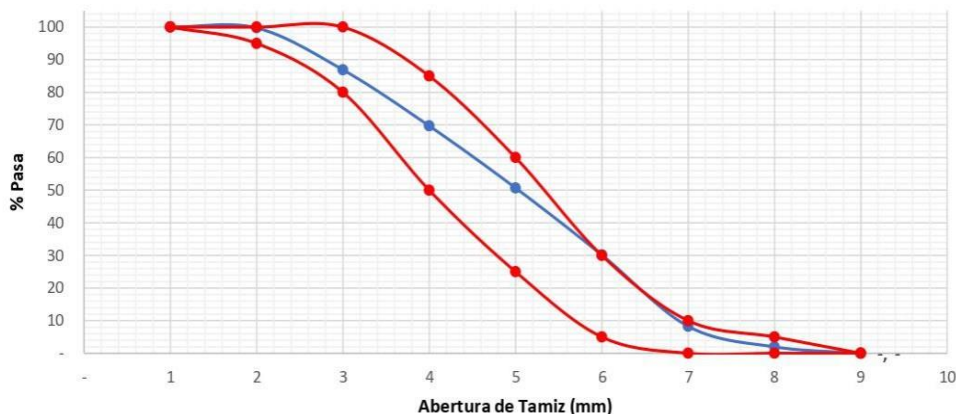
REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTES : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 14/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)	
						Minimo	Maximo
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00
N° 4	4.750	5.40	0.26	0.26	99.74	95.00	100.00
N° 8	2.360	266.90	12.83	13.09	86.91	80.00	100.00
N° 16	1.180	357.91	17.20	30.29	69.71	50.00	85.00
N° 30	0.600	395.70	19.02	49.32	50.68	25.00	60.00
N° 50	0.300	427.33	20.54	69.86	30.14	5.00	30.00
N° 100	0.150	455.12	21.88	91.73	8.27	-	10.00
N° 200	0.075	131.20	6.31	98.04	1.96	-	5.00
FONDO	-	40.75	1.96	100.00	-	-	-
		2080.310	100.000				

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:	3/8"
MODULO DE FINURA:	3.53

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	416.00	416.00	416.00	416.00
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	937.55	935.12	936.50	936.39
Peso del recipiente + muestra seca	gr	931.10	925.20	929.80	928.70
Peso muestra humeda	gr	521.55	519.12	520.50	520.39
Peso muestra seca	gr	515.10	509.20	513.80	512.70
Peso de agua	gr	6.45	9.92	6.70	7.69
Contenido de humedad	%	1.25%	1.95%	1.30%	1.50%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	7.140	7.150	7.140	7.143
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	7.491	7.501	7.477	7.490
Peso del recipiente	kg	2.630	2.630	2.630	2.630
Peso de muestra en estado suelto	kg	4.510	4.520	4.510	4.513
Peso de muestra en estado compactado	kg	4.861	4.871	4.847	4.860
volumen del recipiente	m3	0.0026	0.0026	0.0026	0.003
Peso unitario suelto	kg/m3	1,762.41	1,766.31	1,762.41	1,763.71
Peso unitario compactado	kg/m3	1,899.57	1,903.48	1,894.10	1,899.05

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado fino  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 15/06/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	492.55	491.7	492.2	492.15
Peso del pignometro lleno de agua	gr	1,271.66	1,279.22	1,267.15	1,272.68
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,567.00	1,577.00	1,571.00	1,571.67
Peso de la muestra superficialmente seco (SSS)	gr	500.00	500.00	500.00	500.00
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.407	2.432	2.509	2.448
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.407	2.432	2.509	2.448
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.498	2.535	2.614	2.548
Absorcion	%	1.51%	1.68%	1.60%	1.60%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



### CARACTERIZACION CANTERA "C"

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 13/06/2023

#### 1.0 DE LOS MATERIALES

##### 1.1 Cemento:

Se utilizo cemento ANDINO portland Tipo I, proporcionado por el estudiante.

##### 1.2 Agregado Fino:

Consistente en una muestra de AGREGADO FINO procedente de la cantera VICCO "C" .

##### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una muestra de AGREGADO GRUESO procedente de la cantera VICCO "C" .

##### 1.4 Docificacion de mezca de concreto:

Se utilizo el metodo ACI.

##### 1.5 Agua:

Se utilizo agua potable de la red UNDAC.

#### NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



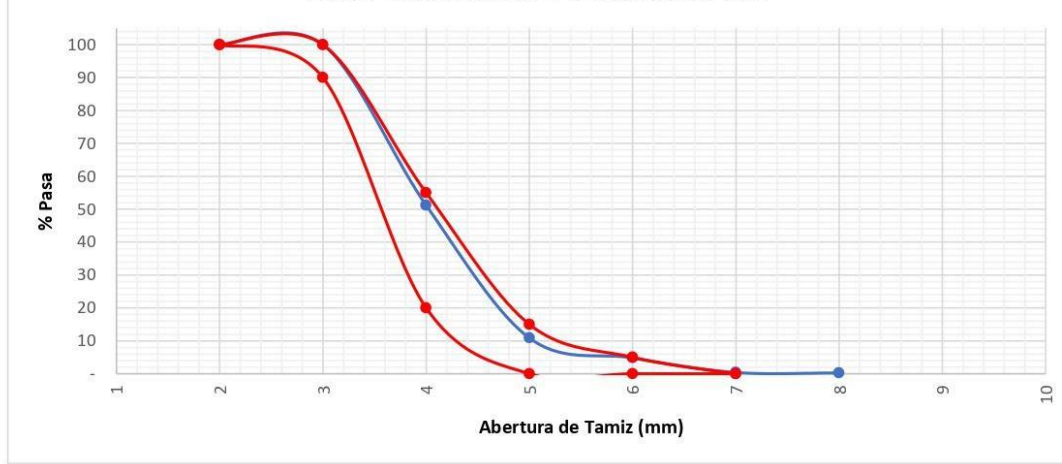
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 02/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 ½"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
¾"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
½"	12.500	619.8	48.8	48.8	51.2	20.00	55.00	
3/8"	9.500	512.1	40.3	89.1	10.9	-	15.00	
Nº 4	4.750	76.9	6.1	95.2	4.8	-	5.00	
Nº 8	2.360	56.1	4.4	99.6	0.4	-	-	
Nº 16	1.180	1.9	0.1	99.8	0.2			
FONDO	-	3.1	0.2	100.0	-			
		1269.920	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							¾"	
MODULO DE FINURA:							6.84	

Curva Granulometrica de Agregado Fino



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CONTENIDO DE HUMEDAD  
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 03/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente	gr	415.99	415.99	415.99	415.99
Peso del recipiente + muestra humeda	gr	2,917.13	2,917.51	2,916.47	2,917.04
Peso del recipiente + muestra seca	gr	2,893.33	2,893.70	2,893.10	2,893.38
Peso muestra humeda	gr	2,501.14	2,501.52	2,500.48	2,501.05
Peso muestra seca	gr	2,477.34	2,477.71	2,477.11	2,477.39
Peso de agua	gr	23.80	23.81	23.37	23.66
Contenido de humedad	%	0.96%	0.96%	0.94%	0.96%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA : 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso del recipiente + muestra suelta	kg	29.120	29.310	29.510	29.313
Peso del recipiente + muestra apisonada	kg	30.890	30.770	30.710	30.790
Peso del recipiente de la muestra suelta	kg	8.770	8.770	8.770	8.770
Peso del recipiente de la muestra apisonada	kg	9.230	9.230	9.230	9.230
Peso de muestra en estado suelto	kg	20.350	20.540	20.740	20.543
Peso de muestra en estado compactado	kg	21.660	21.540	21.480	21.560
volumen del recipiente	kg	0.014	0.014	0.014	0.014
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1,454</b>	<b>1,467</b>	<b>1,481</b>	<b>1,467</b>
<b>Peso unitario compactado</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1,547</b>	<b>1,539</b>	<b>1,534</b>	<b>1,540</b>

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCION  
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
MATERIAL : Agregado Grueso  
UBICACIÓN : Pasco  
FECHA 04/05/2023

RESULTADOS DEL ENSAYO

DESCRIPCION	UND	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	PROMEDIO
Peso de la muestra secada al horno	gr	3,178.220	3,175.500	3,176.140	3,176.620
Peso de la muestra SSS	gr	3,220.250	3,220.560	3,220.390	3,220.400
Peso del pignometro lleno de muestra y agua	gr	1,728.200	1,726.150	1,727.550	1,727.300
Peso especifico aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.13	2.12	2.13	2.13
Peso especifico aparente (SSS)	gr/cm <sup>3</sup>	2.16	2.16	2.16	2.16
Peso especifico masa seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.19	2.19	2.19	2.19
Absorcion	%	1.32%	1.42%	1.39%	1.38%

Observaciones:

- 1). La muestra del material fue proporcionada por el solicitante.
- 2). La identificacion y procedencia del material es informacion proporcionada por el solicitante.

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 16/06/2023

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	2.32	0.11	0.11	99.89	95.00	100.00	
N° 8	2.360	274.03	13.25	13.36	86.64	80.00	100.00	
N° 16	1.180	363.35	17.57	30.93	69.07	50.00	85.00	
N° 30	0.600	385.70	18.65	49.58	50.42	25.00	60.00	
N° 50	0.300	424.79	20.54	70.11	29.89	5.00	30.00	
N° 100	0.150	446.37	21.58	91.69	8.31	-	10.00	
N° 200	0.075	126.41	6.11	97.81	2.19	-	5.00	
FONDO	-	45.39	2.19	100.00	-	-	-	
		2068.360	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							3.54	

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Lmites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	632.1	58.5	58.5	41.5	20.00	55.00	
3/8"	9.500	315.2	29.2	87.7	12.3	-	15.00	
N° 4	4.750	75.2	7.0	94.6	5.4	-	5.00	
N° 8	2.360	55.1	5.1	99.7	0.3	-	-	
N° 16	1.180	1.8	0.2	99.9	0.1			
FONDO	-	1.2	0.1	100.0	-			
		1080.630	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/4"	
MODULO DE FINURA:							6.82	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

La calidad es nuestro compromiso



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1761 Kg/m <sup>3</sup>	1,440 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1898 Kg/m <sup>3</sup>	1,546 Kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa Seca	2.64 gr/cm <sup>3</sup>	2.18 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	1.65 %	0.91 %
% de Absorcion	1.57 %	1.35 %
Modulo de Fineza	3.54	6.82
Tamaño Maximo Nominal	3/8 "	3/4 "

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

- 4.1. Contenido total de aire:  % (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)
- 4.2. Volumen unitario de agua de mezclado:  L/m<sup>3</sup> (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)
- 4.3. Peso especifico del cemento:  gr/cm<sup>3</sup> (Propiedad fisica del cemento)
- 4.4.  $F'_{cr}$ :  kg/cm<sup>2</sup> (Resistencia promedio requerida)
- 4.5. Relacion agua cemento:  (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)
- 4.6. Factor cemento:  kg/m<sup>3</sup> = 8.64 bolsas/m<sup>3</sup>
- 4.7. Cantidad de agregado grueso:  m<sup>3</sup> (Tabla N° 6 Volumen de agregado grueso)

$F'_{cr} = \text{Resist. Prom.}$	
$F'c$	$F'_{cr}$
< 210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
> 350	$F'c + 98$

5. RESULTADOS:

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m <sup>3</sup> )	P. SECOS AGREG. (kg/m <sup>3</sup> )	CORRECC. HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.118	367.12	367.12	1	8.638	1.00
A. FINO	0.252	664.752	675.72	1.841	13.332	1.54
A. GRUESO	0.426	927.59	936.031	2.55	22.747	2.63
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	0.205	205	208.55	208.55	208.55	24.14 L/bolsa
AIRE	0					

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
PARA 0.02 M3

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DEL METODO DE COMITÉ 211 DEL ACI

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
A. FINO	675.72	kg	13.51	kg	0.0135144
A. GRUESO	936.031	kg	18.72	kg	0.01872062
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	208.55	kg	4.17	kg	0.004171
AIRE	0	kg	0.00	kg	0

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TEMPERATURA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - CANTERA "A"

LECTURA N° 01	19.12 °C
LECTURA N° 02	19.15 °C
LECTURA N° 03	18.88 °C

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.  
 (063) 422197

 [rectorado@undac.edu.pe](mailto:rectorado@undac.edu.pe)  
 [undac.edu.pe](mailto:undac.edu.pe)



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



MEDICION DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGON  
CON EL CONO DE ABRAMS NTP 339.035

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - CANTERA "A"

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	9.144	3.6	14.88 °C	65%

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
 ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 23/06/2023

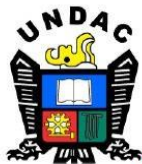
**1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA**

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm2)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm2)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P1	CANTERA "A"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.87	201.5	76.51	105.22	10729.1	140.23	0.12	210	67%	TIPO 3
P2	CANTERA "A"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.99	203.1	78.38	107.23	10934.4	139.5	0.17	210	66%	TIPO 2
P3	CANTERA "A"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.82	202.4	75.74	104.91	10698.0	141.25	0.2	210	67%	TIPO 2



**NOTAS:**

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS : Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 30/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P4	CANTERA "A"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.81	201.3	75.58	140.98	14376.0	190.2	0.21	210	91%	TIPO 2
P5	CANTERA "A"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.79	202.6	75.28	144.84	14769.1	196.2	0.22	210	93%	TIPO 3
P6	CANTERA "A"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.91	202.4	77.13	141.75	14454.6	187.4	0.18	210	89%	TIPO 3



Tipo 1  
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo; fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales enclavadas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5  
Fracturas en los lados o en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 14/07/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P7	CANTERA "A"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.87	201.5	76.51	165.15	16840.1	220.1	0.19	210	105%	TIPO 2
P8	CANTERA "A"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.88	202.6	76.67	163.45	16667.2	217.40	0.21	210	104%	TIPO 2
P9	CANTERA "A"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.91	202.4	77.13	163.31	16652.9	215.9	0.17	210	103%	TIPO 2



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	7.12	0.34	0.34	99.66	95.00	100.00	
N° 8	2.360	276.10	13.30	13.64	86.36	80.00	100.00	
N° 16	1.180	359.71	17.33	30.97	69.03	50.00	85.00	
N° 30	0.600	392.60	18.91	49.88	50.12	25.00	60.00	
N° 50	0.300	426.12	20.52	70.40	29.60	5.00	30.00	
N° 100	0.150	447.88	21.57	91.97	8.03	-	10.00	
N° 200	0.075	125.51	6.05	98.02	1.98	-	5.00	
FONDO	-	41.12	1.98	100.00	-	-	-	
		2076.160	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:								3/8"
MODULO DE FINURA:								3.55

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	712.1	56.7	56.7	43.3	20.00	55.00	
3/8"	9.500	412.2	32.8	89.6	10.4	-	15.00	
N° 4	4.750	81.2	6.5	96.1	3.9	-	5.00	
N° 8	2.360	41.9	3.3	99.4	0.6	-	-	
N° 16	1.180	2.5	0.2	99.6	0.4			
FONDO	-	5.0	0.4	100.0	-			
		1254.900	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:								3/4"
MODULO DE FINURA:								6.86

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO**  
**METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 16/06/2023

**3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:**

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1761 Kg/m <sup>3</sup>	1,466 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1897 Kg/m <sup>3</sup>	1,541 Kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa Seca	2.58 gr/cm <sup>3</sup>	2.18 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	1.51 %	0.99 %
% de Absorcion	1.62 %	1.33 %
Modulo de Fineza	3.55	6.86
Tamaño Maximo Nominal	3/8 "	3/4 "

**4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:**

- 4.1. Contenido total de aire:  
 % (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)
- 4.2. Volumen unitario de agua de mezclado:  
 L/m<sup>3</sup> (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)
- 4.3. Peso especifico del cemento:  
 gr/cm<sup>3</sup> (Propiedad fisica del cemento)
- 4.4.  $F'_{cr}$ :  
 kg/cm<sup>2</sup> (Resistencia promedio requerida)
- 4.5. Relacion agua cemento:  
 (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)
- 4.6. Factor cemento:  
 kg/m<sup>3</sup> = 8.64 bolsas/m<sup>3</sup>
- 4.7. Cantidad de agregado grueso:  
 m<sup>3</sup> (Tabla N° 6 Volumen de agregado grueso)

$F'_{cr} = Resist. Prom.$	
$F'c$	$F'_{cr}$
< 210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
> 350	$F'c + 98$

**5. RESULTADOS:**

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m <sup>3</sup> )	P. SECOS AGREG. (kg/m <sup>3</sup> )	CORRECC. HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.118	367.12	367.12	1	8.638	1.00
A. FINO	0.253	653.256	663.12	1.806	13.096	1.52
A. GRUESO	0.424	924.538	933.691	2.543	22.265	2.58
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	0.205	205	208.862	208.862	208.862	24.18 L/bolsa
AIRE	0					

**NOTAS:**

- Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
PARA 0.02 M3

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 16/06/2023

1. RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DEL METODO DE COMITÉ 211 DEL ACI

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
A. FINO	663.12	kg	13.26	kg	0.0132624
A. GRUESO	933.691	kg	18.67	kg	0.01867382
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	208.862	kg	4.18	kg	0.00417724
AIRE	0	kg	0.00	kg	0

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TEMPERATURA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - CANTERA "B"

LECTURA N° 01	18.74 °C
LECTURA N° 02	18.99 °C
LECTURA N° 03	19.01 °C

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



MEDICION DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGON  
CON EL CONO DE ABRAMS NTP 339.035

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - CANTERA "B"

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
PATRON GENERAL	8.89	3.5	15.02 °C	66%

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

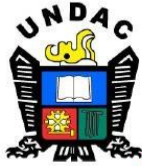
**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

rectorado@undac.edu.pe

(063) 422197

undac.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
 ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 23/06/2023

**1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA**

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P10	CANTERA "B"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.99	201.3	78.38	106.54	10863.9	138.6	0.16	210	66%	TIPO 3
P11	CANTERA "B"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.87	202.5	76.51	104.45	10650.3	139.2	0.19	210	66%	TIPO 3
P12	CANTERA "B"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.85	201.8	76.20	106.49	10858.7	142.5	0.22	210	68%	TIPO 2



**NOTAS:**

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vico y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 30/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm2)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm2)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P13	CANTERA "B"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.85	202.5	76.20	143.55	14638.3	192.1	0.22	210	91%	TIPO 2
P14	CANTERA "B"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.92	201.8	77.29	146.66	14955.3	193.5	0.23	210	92%	TIPO 2
P15	CANTERA "B"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.79	203.1	75.28	140.19	14294.9	189.9	0.15	210	90%	TIPO 2



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

La calidad es nuestro compromiso

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

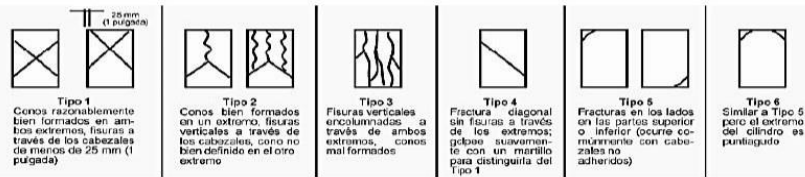


**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
 ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 14/07/2023

**1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA**

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P16	CANTERA "B"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.94	201.6	77.60	165.52	16878.0	217.5	0.18	210	104%	TIPO 2
P17	CANTERA "B"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.86	202.4	76.36	164.21	16744.9	219.30	0.21	210	104%	TIPO 2
P18	CANTERA "B"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.92	202.7	77.29	169.10	17243.0	223.1	0.21	210	106%	TIPO 2



**NOTAS:**

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. GRANULOMETRIA AGREGADO FINO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	-	-	-	100.00	100.00	100.00	
N° 4	4.750	5.40	0.26	0.26	99.74	95.00	100.00	
N° 8	2.360	266.90	12.83	13.09	86.91	80.00	100.00	
N° 16	1.180	357.91	17.20	30.29	69.71	50.00	85.00	
N° 30	0.600	395.70	19.02	49.32	50.68	25.00	60.00	
N° 50	0.300	427.33	20.54	69.86	30.14	5.00	30.00	
N° 100	0.150	455.12	21.88	91.73	8.27	-	10.00	
N° 200	0.075	131.20	6.31	98.04	1.96	-	5.00	
FONDO	-	40.75	1.96	100.00	-	-	-	
		2080.310	100.000					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/8"	
MODULO DE FINURA:							3.53	

2. GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO

Tamiz Estandar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		
						Minimo	Maximo	
1 1/2"	37.500							
1"	25.000	-	-	-	100.0	100.00	100.00	
3/4"	19.000	-	-	-	100.0	90.00	100.00	
1/2"	12.500	619.8	48.8	48.8	51.2	20.00	55.00	
3/8"	9.500	512.1	40.3	89.1	10.9	-	15.00	
N° 4	4.750	76.9	6.1	95.2	4.8	-	5.00	
N° 8	2.360	56.1	4.4	99.6	0.4	-	-	
N° 16	1.180	1.9	0.1	99.8	0.2			
FONDO	-	3.1	0.2	100.0	-			
		1269.920	100.0					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL:							3/4"	
MODULO DE FINURA:							6.84	

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

3. RESUMEN PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS:

DESCRIPCION	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
Peso Unitario Suelto	1764 Kg/m <sup>3</sup>	1,467 Kg/m <sup>3</sup>
Peso Unitario Compactado	1899 Kg/m <sup>3</sup>	1,540 Kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa Seca	2.55 gr/cm <sup>3</sup>	2.19 gr/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	1.5 %	0.96 %
% de Absorcion	1.6 %	1.38 %
Modulo de Fineza	3.53	6.84
Tamaño Maximo Nominal	3/8 "	3/4 "

4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

4.1. Contenido total de aire:

0 % (Tabla N° 3.a Contenido de aire atrapado)

4.2. Volumen unitario de agua de mezclado:

205 L/m<sup>3</sup> (Tabla N° 2. volumen unitario de agua ACI)

4.3. Peso especifico del cemento:

3.12 gr/cm<sup>3</sup> (Propiedad fisica del cemento)

4.4.  $F'cr$ :

294 kg/cm<sup>2</sup> (Resistencia promedio requerida)

4.5. Relacion agua cemento:

0.5584 (Tabla N° 4.a y N° 4.b por resistencia y durabilidad)

4.6. Factor cemento:

367.12 kg/m<sup>3</sup> = 8.64 bolsas/m<sup>3</sup>

4.7. Cantidad de agregado grueso:

0.6 m<sup>3</sup> (Tabla N° 6 Volumen de agregado grueso)

F'cr = Resist. Prom.	
F'c	F'cr
< 210	F'c + 70
210 a 350	F'c + 84
> 350	F'c + 98

5. RESULTADOS:

MATERIALES	VOL. ABS. MATERIALES (m <sup>3</sup> )	P. SECOS AGREG. (kg/m <sup>3</sup> )	CORRECC. HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	PROP. PESO	VOL. EN P3	PROP. EN VOLUM.
CEMENTO	0.118	367.12	367.12	1	8.638	1.00
A. FINO	0.255	651.27	661.039	1.801	13.039	1.51
A. GRUESO	0.422	923.961	932.831	2.541	22.234	2.57
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	0.205	205	209.532	209.532	209.532	24.26 L/bolsa
AIRE	0					

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  
PARA 0.02 M3

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. RESULTADOS DEL DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DEL METODO DE COMITÉ 211 DEL ACI

MATERIALES	DISEÑO PARA 1 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		DISEÑO PARA 0.02 m <sup>3</sup> DE CONCRETO		VOLUM.
CEMENTO	367.12	kg	7.34	kg	0.0073424
A. FINO	661.039	kg	13.22	kg	0.01322078
A. GRUESO	932.831	kg	18.66	kg	0.01865662
AGUA (L/m <sup>3</sup> )	209.532	kg	4.19	kg	0.00419064
AIRE	0	kg	0.00	kg	0

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

rectorado@undac.edu.pe

(063) 422197

undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



TEMPERATURA DE CONCRETO  
NTP 339.184-2013

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - CANTERA "C"

LECTURA N° 01	18.74 °C
LECTURA N° 02	18.55 °C
LECTURA N° 03	18.54 °C

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*



AV. Los Proceres N° 703, Pasco.



(063) 422197



rectorado@undac.edu.pe



undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



MEDICION DE ASENTAMIENTO DEL HORMIGON  
CON EL CONO DE ABRAMS NTP 339.035

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto  
Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. MUESTRA - PATRON GENERAL

MUESTRA	ASENTAMIENTO		TEMPERATURA AMBIENTE °C	HUMEDAD RELATIVA %
	CM	PULGADAS		
CANTERA "C"	8.89	3.5	15.60 °C	65%

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**  
*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

[rectorado@undac.edu.pe](mailto:rectorado@undac.edu.pe)

[undac.edu.pe](mailto:undac.edu.pe)



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 23/06/2023

1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P19	CANTERA "C"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.87	202.3	76.51	102.87	10489.7	137.1	0.21	210	65%	TIPO 3
P20	CANTERA "C"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.85	202.5	76.20	102.30	10432.0	136.9	0.14	210	65%	TIPO 2
P21	CANTERA "C"	16/06/2023	23/06/2023	7	9.91	201.8	77.13	106.50	10860.3	140.8	0.19	210	67%	TIPO 3



NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
 ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2  
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 30/06/2023

**1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA**

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (Cm2)	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm2)	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm2)	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P22	CANTERA "C"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.91	201.6	77.13	146.44	14932.8	193.6	0.18	210	92%	TIPO 2
P23	CANTERA "C"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.85	202.5	76.20	145.80	14866.9	195.1	0.21	210	93%	TIPO 3
P24	CANTERA "C"	16/06/2023	30/06/2023	14	9.87	201.8	76.51	141.36	14414.7	188.4	0.17	210	90%	TIPO 3



**NOTAS:**

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

AV. Los Próceres N° 703, Pasco.

(063) 422197

rectorado@undac.edu.pe

undac.edu.pe





**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE  
 ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034**

**REFERENCIA** : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
**SOLICITANTE** : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
**TESIS** :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
**ASUNTO** : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
**UBICACIÓN** : Yanacancha - Pasco  
**FECHA** 14/07/2023

**1. PROBETAS DE CONCRETO CILINDRICAS = 4" DIAMETRO; 8" ALTURA**

CODIGO	ESTRUCTURA DE PROCEDENCIA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIAMETRO ESPECIMEN PROMEDIO (cm)	ALTURA DE ESPECIMEN (mm)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL (mm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (KN)	CARGA MAXIMA (Kg)	RESISTENCIA DE CONCRETO (kg/cm <sup>2</sup> )	VELOCIDAD DE ESFUERZO (kg/f)	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	% RESIST.	TIPO DE ROTURA
P25	CANTERA "C"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.89	202.5	76.82	166.12	16939.1	220.5	0.18	210	105%	TIPO 2
P26	CANTERA "C"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.91	202.4	77.13	164.30	16753.2	217.20	0.15	210	103%	TIPO 3
P27	CANTERA "C"	16/06/2023	14/07/2023	28	9.87	201.6	76.51	163.65	16687.1	218.1	0.22	210	104%	TIPO 2



**NOTAS:**

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

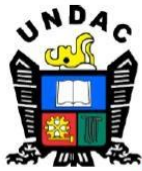
REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "A" – MUESTRA 1

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
11.00	0.00	17.6	15	16	15	16	15	15.4	0.24	0.24
11.30	0.30	17.99	25	23	24	25	23	24	0.36	0.36
12.00	1.00	17.55	36	37	35	36	36	36	0.55	0.55
12.30	1.30	15.23	42	45	47	45	47	45.2	0.67	0.67
13.00	2.00	16.78	75	73	74	75	75	74.4	1.12	1.12

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "A" – MUESTRA 2

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
12.00	0.00	16.2	14	14	16	15	15	14.8	0.23	0.23
12.30	0.30	16.8	26	24	24	23	23	24	0.35	0.35
13.00	1.00	17.24	35	34	33	35	34	34.2	0.51	0.51
13.30	1.30	15.63	41	46	44	41	41	42.6	0.65	0.65
14.00	2.00	15.89	76	75	74	74	74	74.6	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "A" – MUESTRA 3

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
13.00	0.00	17.25	16	15	16	16	15	15.6	0.23	0.23
13.30	0.30	17.23	14	23	24	23	23	21.4	0.37	0.37
14.00	1.00	16.99	36	37	36	34	36	35.8	0.54	0.54
14.30	1.30	17.55	43	44	47	46	47	45.4	0.68	0.68
15.00	2.00	18.23	76	74	74	75	74	74.6	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "B" – MUESTRA 1

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
11.00	0.00	17.6	15	15	14	14	16	14.8	0.25	0.25
11.30	0.30	17.99	25	25	25	26	26	25.4	0.35	0.35
12.00	1.00	17.55	36	36	35	36	35	35.6	0.54	0.54
12.30	1.30	15.23	42	44	45	47	46	44.8	0.66	0.66
13.00	2.00	16.78	75	74	74	76	76	75	1.11	1.11

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA : 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "B" – MUESTRA 2

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
12.00	0.00	17.51	16	14	16	14	15	15	0.25	0.25
12.30	0.30	17.58	24	24	25	25	24	24.4	0.37	0.37
13.00	1.00	17.87	37	36	36	37	36	36.4	0.56	0.56
13.30	1.30	16.21	41	46	45	46	46	44.8	0.68	0.68
14.00	2.00	15.74	74	75	74	76	75	74.8	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "B" – MUESTRA 3

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
13.00	0.00	17.65	16	15	14	15	16	15.2	0.23	0.23
13.30	0.30	17.78	24	24	25	23	26	24.4	0.35	0.35
14.00	1.00	17.89	37	36	34	35	36	35.6	0.56	0.56
14.30	1.30	16.99	41	45	46	44	46	44.4	0.68	0.68
15.00	2.00	16.89	74	71	75	74	76	74	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "B" – MUESTRA 3

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
13.00	0.00	17.65	16	15	14	15	16	15.2	0.23	0.23
13.30	0.30	17.78	24	24	25	23	26	24.4	0.35	0.35
14.00	1.00	17.89	37	36	34	35	36	35.6	0.56	0.56
14.30	1.30	16.99	41	45	46	44	46	44.4	0.68	0.68
15.00	2.00	16.89	74	71	75	74	76	74	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla f'c = 210 Kg/cm2  
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "C" – MUESTRA 1

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
11.00	0.00	17.88	16	14	14	16	16	15.2	0.25	0.25
11.30	0.30	17.91	24	24	23	23	26	24	0.37	0.37
12.00	1.00	18.1	35	35	36	36	37	35.8	0.57	0.57
12.30	1.30	18.15	44	46	46	46	46	45.6	0.69	0.69
13.00	2.00	17.99	74	75	76	77	74	75.2	1.15	1.15

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "C" – MUESTRA 2

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
12.00	0.00	18.23	16	14	14	14	16	14.8	0.25	0.25
12.30	0.30	18.23	24	25	25	26	24	24.8	0.35	0.35
13.00	1.00	17.97	37	35	35	35	37	35.8	0.57	0.57
13.30	1.30	17.69	43	45	45	47	47	45.4	0.68	0.68
14.00	2.00	18.11	74	75	75	76	76	75.2	1.13	1.13

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



METODO DE PRUEBA PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A EDADES TEMPRANAS

REFERENCIA : Laboratorio de mecanica de suelos, concreto y pavimentos  
SOLICITANTE : Bach. Paolo Filomeno, ESPINOZA MATEO  
TESIS :Influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022  
ASUNTO : Diseño de mezcla  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$   
UBICACIÓN : Yanacancha - Pasco  
FECHA 16/06/2023

1. DESARROLLO DE RESISTENCIAS TEMPRANAS CANTERA "C" – MUESTRA 3

METODO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA DEL SHOTCRETE - RESISTENCIAS INICIALES (METODO - PENETROMETRO)										
HORA DE LECTURA (hh:mm)	HORA ACUMULADA (hh:mm)	TEMPE. AMBIENTE (°C)	FUERZA A LA PENETRACION (Kp)					PROMEDIO (Kp)	RESISTENCIA LA COMPRESION	
									N / mm <sup>2</sup>	MPa
13.00	0.00	18.91	14	14	16	16	16	15.2	0.26	0.26
13.30	0.30	18.25	24	24	24	26	26	24.8	0.37	0.37
14.00	1.00	18.55	34	34	34	36	36	34.8	0.58	0.58
14.30	1.30	18.36	45	46	46	46	46	45.8	0.69	0.69
15.00	2.00	18.47	76	75	75	73	75	74.8	1.16	1.16

NOTAS:

- 1). Esta prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorizacion del laboratorio
- 2). Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**UNDAC**

*La calidad es nuestro compromiso*

📍 AV. Los Proceres N° 703, Pasco.

☎ (063) 422197

✉ rectorado@undac.edu.pe

✉ undac.edu.pe

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO: “Influencia De La Calidad De Agregados De Las Canteras De Vicco Y Su Resistencia En El Concreto Shotcrete En Las Empresas Mineras De Pasco 2022”**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENCION</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Dependiente</b>	Propiedades mecánicas del concreto	Resistencia a edades tempranas Resistencia a la Compresión (kg/cm2)	<b>METODO DE INVESTIGACION:</b> Científico <b>DISEÑO DE INVESTIGACION:</b> Experimental <b>TIPO DE INVESTIGACION:</b> Aplicada <b>ENFOQUE DE INVESTIGACION:</b> Cuantitativo <b>NIVEL DE INVESTIGACION:</b> Explicativa <b>POBLACION: DE VICCO MUESTRA:</b> Cantera A Cantera B Cantera C
<b>¿De qué manera influye la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022?</b>	Determinar la influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco y su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022	La influencia de la calidad de agregados de las canteras de Vicco mejorara en su resistencia en el concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022	La resistencia de concreto Shotcrete.			
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Variable Independiente</b>	Uso de canteras	Cantera A  Cantera B  Cantera C	
<b>¿De qué manera la calidad de los agregados de las canteras de Vicco influye en la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las empresas mineras de Pasco 2022?</b>	Determinar la influencia de la calidad de los agregados de las canteras de Vicco en la resistencia del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022	La calidad de los agregados de las canteras de Vicco influye en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022.	Calidad de agregados de las canteras			
<b>¿Cómo influye las propiedades físicas de los agregados de las canteras en la resistencia del concreto Shotcrete en las</b>	Determinar las propiedades físicas de los agregados de las canteras en la resistencia a la compresión del	Las propiedades físicas de los agregados de las canteras de Vicco mejoran en el concreto Shotcrete				

<b>principales mineras de la región de Pasco 2022?</b>	concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022	en las principales mineras de la región de Pasco 2022.
<b>¿Qué cantera de Vicco, presenta la mejor calidad de agregados para un adecuado concreto Shotcrete en las principales mineras de la región de Pasco 2022?</b>	Establecer que cantera de Vicco, presenta la mejor calidad de agregados para un adecuado concreto Shotcrete.	Las canteras de Vicco, producen agregados de mejor calidad en la resistencia del concreto Shotcrete dentro de la región de Pasco 2022.

FUENTE: Elaboración Propia

## PANEL FOTOGRAFICO



**Fotografía 1.-** Ensayo de peso unitario compactado del agregado



**Fotografía 2.-** Tamizado del agregado



**Fotografía 3.-** Configurando la temperatura del horno según normativa



**Fotografía 4.-** Colocación de las muestras en el horno para el ensayo de contenido de humedad

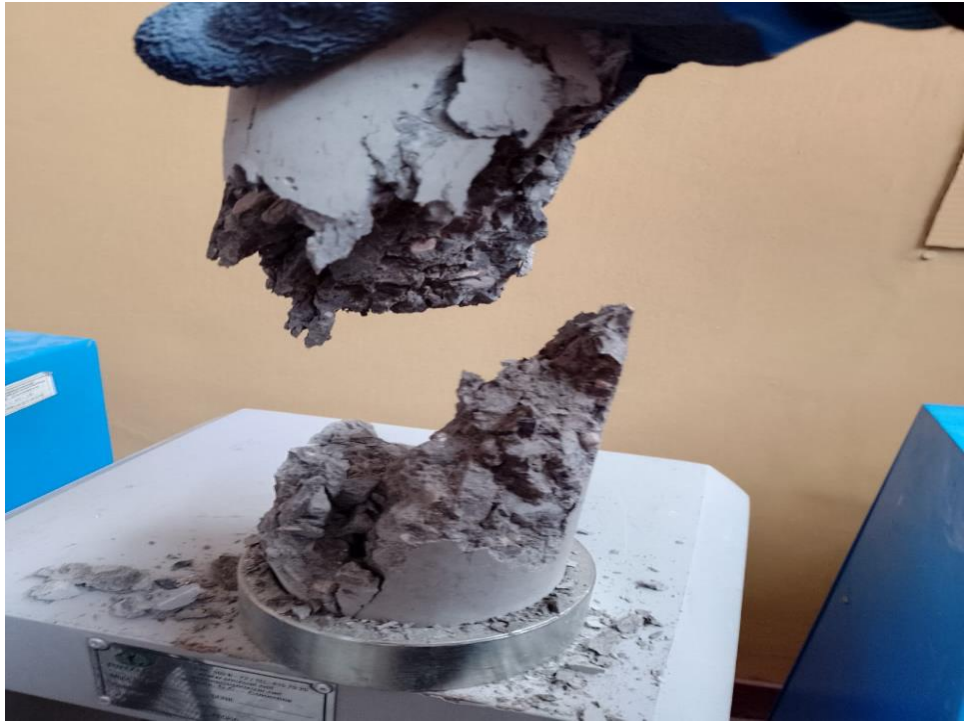




**Fotografía 5.-** Colocación de probeta en la prensa para el ensayo a compresión



**Fotografía 6.-** Ruptura en la prensa del ensayo a compresión



**Fotografía 7.-** Falla de una de las probetas del ensayo a compresión



**Fotografía 8.-** Preparación de muestra para el ensayo a tracción indirecta



**Fotografía 9.-** Muestra lista para el ensayo a tracción indirecta



**Fotografía 10.-** Colocación de la probeta para el ensayo de tracción indirecta



**Fotografía 11.-** Finalización del ensayo a tracción indirecta en la prensa semiautomática



**Fotografía 12.-** Preparación de la prensa para el ensayo a flexión



**Fotografía 13.-** Colocando la viga para el ensayo a flexión



**Fotografía 14.-** Calibración de la prensa para el ensayo a flexión



**Fotografía 15.-** Rotura de viga mediante el ensayo a flexión en la prensa



**Fotografía 16.-** Colocando el código de probeta para su posterior curado



**Fotografía 17.-** Desmoldamiento de probetas cilíndricas



**Fotografía 18.-** Colocación de las probetas en el pozo de curado