

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**TESIS**

---

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25 %  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN – 2021”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Suarez Pre, Adderly Ferreyro

ASESOR: Valdivieso Echevarría, Cesar Martin

HUÁNUCO – PERÚ

2022

# U

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

- Tesis ( x )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:**

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería estructural y municipal

# D

**DATOS DEL PROGRAMA:**

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( x )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

**DATOS DEL AUTOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45082641

**DATOS DEL ASESOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22416570

Grado/Título: Maestro en gestión pública.

Código ORCID: 0000-0002- 0579-5135

**DATOS DE LOS JURADOS:**

# H

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002-4594-1491
3	Gomez Valles, Jhon Elio	Maestro en diseño y construcción de obras viales	45623860	0000-0001-6424-6032

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las **16:00** horas del día **viernes 25 de febrero de 2022**, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

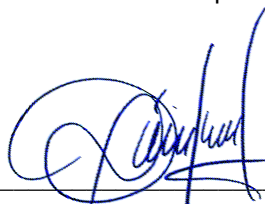
- MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS - PRESIDENTE
- MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO - SECRETARIO
- MG. JHON ELIO GOMEZ VALLES - VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 363-2022-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c=350$  Kg/cm<sup>2</sup> AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN-2021", presentado por el (la) Bachiller. SUAREZ PRE, ADDERLY FERREYRO, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

Siendo las 17:02 horas del día viernes 25 del mes de febrero del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

## **DEDICATORIA**

Dedico de todo corazón mi tesis a mi madre, esposa hermana, que me apoyaron sin ellos no lo habría logrado. Gracias a la bendición de todos los días de Dios que me cuida y siempre me dado la fuerza para cumplir mi objetivo y los quiero mucho.



## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, dar gracias a Dios, por brindado la vida, fuerza y entusiasmo para terminar el actual trabajo.

A mi madre y esposa que fueron las personas más maravillosas que brindaron su confianza y el gran apoyo que necesite para culminar mi carrera.

A mis maestros y a la universidad en general por todos los conocimientos que me brindaron durante mi vida de universitario.

a mis pequeñas niñas, son mi motivación y fuente de inspiración, para que cada día me supere más, para que pueda luchar y dejar que la vida tenga un futuro mejor para nosotros.

No ha sido fácil el camino algunas veces hubo tropiezos a pesar de todo seguí caminando hasta llegar a la meta.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCION .....	XV
CAPITULO I .....	16
PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	16
1.1. Descripción del problema .....	16
1.2. Formulación del Problema.....	18
1.2.1 Problema General .....	18
1.2.2 Problema Específicos.....	18
1.3 Objetivo General.....	18
1.4 Objetivo Específico.....	19
1.5. Justificación de la Investigación .....	19
1.6. Limitaciones de la investigación.....	20
1.7. Viabilidad de la investigación.....	20
CAPITULO II .....	21
MARCO TEORICO.....	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	21
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	22
2.1.3. Antecedentes locales .....	24

2.2 BASES TEÓRICAS.....	25
2.2.1 Relave .....	25
2.2.2 Tipos de relave .....	25
2.2.3 Cemento.....	27
2.2.4 Componentes Principales Del Cemento.....	28
2.2.5 Propiedades mecánicas del cemento.....	28
2.2.6. Tipos de cemento Portland.....	31
2.2.7. Tipos de cemento Blended.....	33
2.2.8 Concreto:.....	34
2.3.0 Agregado Global .....	37
2.3.1 Diseño Del Concreto .....	41
2.3.2 Relación Agua Cemento:.....	41
2.3.3 El Agua.....	42
2.3.4 Mezclado Del Concreto .....	43
2.3.5 Transporte Y Colocación Del Concreto .....	43
2.3.6 Curado del concreto .....	43
2.3.7 Resistencia a compresión del concreto .....	44
2.3.8 Métodos de ensayos a la compresión del concreto:.....	45
2.3.9 Métodos cargas de ruptura (Método Destructivo).....	45
2.4.0 Cargas Axiales .....	46
2.4.1 Malas prácticas: .....	46
2.4.2 Fabricación y curado de probetas cilíndricas .....	46
2.5 Hipótesis.....	46
2.5.1 Hipótesis General.....	46
2.5.2 Hipótesis Específicas: .....	46
2.6 Variables.....	47
2.6.1 Variable independiente.....	47

2.6.2. Variable dependiente.....	47
2.6.3. Variable intervinientes .....	47
2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	48
CAPITULO III .....	49
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	49
3.1 Tipo de Investigación.....	49
3.1.1 Enfoque .....	49
3.1.2. Alcance O Nivel.....	49
3.1.3. Diseño .....	49
3.2. Población Y Muestra.....	50
3.2.1. Población.....	50
3.2.2. Muestra .....	50
3.2.3 Tipo De Muestreo .....	50
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	52
3.4 Técnicas para la recolección de datos.....	52
3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de Datos. ....	54
3.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información. ....	56
3.6.1 Análisis descriptivo. ....	56
3.6.2 Análisis inferencial.....	56
3.6.3 Procedimiento para la preparación de especímenes de concreto. ....	56
CAPÍTULOS IV.....	57
PROCESAMIENTO DE RESULTADOS DEL CONCRETO.....	57
4.1 Procesamiento de datos .....	57
4.1.1 Procesamiento y elaboración de concreto $f'c=350$ kg/cm <sup>2</sup> relave minero al 5%,15%,25%. ....	57
4.1.2 Ubicación Cantera de los agregados.....	58
4.1.2 Los estudios que se realizó para el diseño de concreto. ....	59
4.2.1 Ubicación cantera del relave minero. ....	62

4.2 Estudio que se realizó para el relave minero .....	63
4.2.1 Método de ensayo para el análisis granulométrico relave .....	63
4.2.2 Ensayo de peso volumétrico del relave o peso unitario del relave son: .....	64
4.2.3 Densidad de relativa del relave o densidad de absorción del relave, norma ASTM C 128-07 .....	65
4.2.4 Ensayo de densidad de absorción del relave. ....	65
4.2.5 Equipos y materiales que se usaron son:.....	65
4.2.6 Elaboración del concreto con relave al 5%, 15%, 25%. ....	67
4.2.7 Ensayo de asentamiento de hormigo con relave al 5%, 15%, 25% (slump). ....	67
4.3.0 Llenado del concreto con relave al 5%, 15%,25 % a los moldes metálicos. ....	68
4.3.1 Curado del concreto con relave al 5%,15%,25%. ....	69
4.3.2 Ensayo de la resistencia de comprensión de muestras cilíndricas del concreto la NTPA 3-390-34 con el relave al 5%,15%,25. ....	69
4.4 Análisis de interpretación de los resultados.....	70
4.5 Resultados descriptivos .....	70
4.6 Variable independiente: .....	70
4.7 Prueba de hipótesis. ....	70
4.7.1 Prueba de hipótesis general. ....	71
4.7.2 Hipótesis de estudio. ....	71
CAPITULO V .....	76
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	76
5.1 Resultados de la mezcla del relave minero con el concreto.....	76
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES .....	79
BIBLIOGRAFIA .....	80

MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	86
ANEXO.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Cuadro comparativo de la resistencia del concreto.....	32
TABLA 2. Volumen de agua requerida para 1m <sup>3</sup> de Concreto (ACI) .....	41
TABLA 3. Cantidad De Probetas De La Siguiete Manera.....	51
TABLA 4. Diseño de mezclas – Metodo ACI .....	53
TABLA 5. Contenido de aire a trapado .....	53
TABLA 6. Volumen unitario de agua .....	55
TABLA 7. Tipo de tamizes .....	64
TABLA 8. Resistencia de concreto especifica con relave minero promediado.....	70
TABLA 9. Promedio de resistencias de concreto $f_c = 350$ $f'_c = \text{kg/cm}^2$ ....	71
TABLA 10 . Adicionándole el 5% de relave minero y el promedio de resistencias.....	72
TABLA 11. Adicionandole el 15% de relave minero y promedio de rotura	73
TABLA 12 adicionándole el 25% de relave minero y el promedio de rotura. .....	74
TABLA 13. Dosificacion del relave .....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Granulometría del agregado fino.....	35
FIGURA 2. Granulometría del agregado grueso .....	37
FIGURA 3. Relación de Agua cemento .....	42
FIGURA 4. Resistencia de la comprensión .....	44
FIGURA 5. Agregados que se usan en la construcción de vivienda. ....	58
FIGURA 6. Cantera de hormigón .....	59
FIGURA 7. Cantera del relave de CHicrin .....	62
FIGURA 8 Equipo de protección personal.....	66
FIGURA 9. Valor promedio de resistencia del concreto .....	72
FIGURA 10. Valor promedio de resistencia del concreto .....	73
FIGURA 11. Valor promedio de la resistencia de concreto .....	74
FIGURA 12. Valor promedio de la resistencia del concreto.....	75
FIGURA 13. Proceso De Tamizado Granulometría De Agregados Grueso Y Fino. ....	164
FIGURA 14. Se está realizando la granulometría del relave. ....	164
FIGURA 15. Extrayendo el relave de la Provincia De Chicrim – Pasco .	165
FIGURA 16. Muestras del relave minero. ....	165
FIGURA 17. Método de ensayo de contenido de humedad .....	166
FIGURA 18. Muestra del relave para el ensayo de análisis granulométrico. ....	166
FIGURA 19. Análisis Granulometría del relave .....	167
FIGURA 20. Proceso de análisis granulométrico del relave.....	167
FIGURA 21. Ensayo de Peso volumétrico.....	168
FIGURA 22. Sunchado Al Relave.....	168
FIGURA 23 Densidad De Relativa Del Relave .....	169



FIGURA 24. Análisis Granulométrico Del Hormigón Para La Clasificación De Los Agregados Finos Y Gruesos. ....	169
FIGURA 25. Clasificación De Agregados Finos Y Gruesos.....	169
FIGURA 26. Ensayo De Contenido De Humedad Agregado Grueso. ...	170
FIGURA 27. Densidad relativa del agregado fino .....	171
FIGURA 28. Horno De Secado De Las Muestras.....	171
FIGURA 29. Materiales Para El Proceso Del Peso Volumétrico Del Relave .....	172
FIGURA 30. Proceso de ensayo granulométrico agregado.....	172
FIGURA 31. Sunchado perfilado con varilla al agregado grueso .....	173
FIGURA 33. Peso volumétrico del agregado fino. ....	174
FIGURA 34. Densidad Relativa Del Agregado Fino .....	174
FIGURA 35 Hidratación del grano de cemento .....	175
FIGURA 36 PRENSA HIDRAULICA.....	175
FIGURA 37. Molde De La Probeta De Medida de h= 20cm x 10 D.....	175
FIGURA 38. Martillo De Goma. ....	176
FIGURA 39 Plancha de albañilería.....	177
FIGURA 40. Balanza Eléctrica. ....	177
FIGURA 41 . Cono De Abrams.....	178
FIGURA 42. Varilla de 1/2 para el sunchado.....	178
FIGURA 43. Prensa ACCU-TEC 250 Soiltest- Ele Internacional.....	179
FIGURA 44. Flexómetro de 5m .....	179
FIGURA 45. Tropo O Mezcladora De Concreto.....	180
FIGURA 46. Materiales de agregado grueso y fino. ....	180
FIGURA 47. Elaboración del concreto con el trompo mezcladora.....	181
FIGURA 48. Ensayo asentamiento del hormigón o slump.....	181
FIGURA 49. curado de las probetas.....	182
FIGURA 50. Los Especímenes O Probetas De Concreto.....	182

FIGURA 51. probetas .....	183
FIGURA 52 Probeta en la maquina después de comprensión de rotura	183
FIGURA . 53 Rotura De La Probeta De Concreto .....	184
FIGURA 54. Balanza Gramera .....	184
FIGURA 55. Rotura de probetas a los 28 días .....	185

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación de tesis es determinar el comportamiento del concreto “adicionándole el relave minero en el diseño de mezcla  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ , centro poblado de Chicrin - 2021”.

Los métodos de ensayos se realizó es sacar el contenido de húmedo, granulometría de los materiales agregados, ensayos peso volumétrico, agregados grueso, agregado fino, densidad relativa relave según las especificaciones técnicas (ASTM C39), método A.C.I.

En el trabajo de investigación para elaborar el concreto  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  se usó los materiales siguientes cemento, agregado grueso agua, agregado fino y relave minero donde se elaborado en el laboratorio de la universidad de Huánuco fue ahí donde se realizó estudios y métodos de ensayo.

En el diseño de mezcla del concreto se le adiciono el relave el 5%, 15%, 25%.

Los días de curado del concreto fueron 1, 3, 7, 14, 28 días. Ya cumpliendo los días se llevó las probetas un laboratorio donde se realizó las roturas correspondientes para obtener el resultado de la resistencia de las probetas de concreto.

Los relaves mineros con el concreto dieron resultados favorables porque su trabajabilidad mantuvo en un nivel estimado, en base de los resultados que recomendó que se trabaje. Se observa que también actúa como un acelerante de fraguado al concreto y da una buena resistencia.

En el Perú aún no se aplica este diseño de mezcla de concreto con el relave en pavimento rígido en tránsito bajo y alto.

Palabras clave: el relave minero, agregado del concreto, diseño de mezcla en  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ .

## **ABSTRACT**

The objective of the thesis research work is to determine the behavior of the concrete "adding the mining tailings in the design of mixture  $f'c = 350 \text{ kg / cm}^2$ , population center of Chicrin – 2021”.

The test methods are performed is to remove the wet content, granulometry of the aggregate materials, tests volumetric weight, coarse aggregates, fine aggregate, relative density tailings according to technical specifications (ASTM C39), method A.C.I.

In the research work to elaborate the concrete  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$  the following materials were used cement, coarse water aggregate, fine aggregate and mining tailings where it was elaborated in the laboratory of the University of Huánuco it was there where studies and test methods were carried out.

In the concrete mixing design, the tailings were added 5%, 15%, 25%.

The days of curing the concrete were 1,3,7,14,28 days. Already fulfilling the days took the specimens a laboratory where the corresponding breaks were made to obtain the result of the resistance of the concrete specimens.

The mining tailings with the concrete gave favorable results because their workability remained at an estimated level, based on the results recommended to be worked. It is observed that it also acts as an acceleration of setting to concrete and gives a good resistance.

In Peru, this design of mixing concrete with the tailings in rigid pavement in low and high traffic is not yet applied.

**Keywords: mining tailings, concrete aggregate, mixing design in  $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$ .**

## INTRODUCCION

Desde hace muchos años, en beneficio de la humanidad, se estudia el concreto para promover mejores métodos y estructuras al servicio del desarrollo de nuestras actividades sociales, el concreto de hoy tiene importantes ventajas porque tiene muchas ventajas sobre otros materiales contemporáneos. Un material de uso común o tradicional, se elabora mezclando los componentes básicos de agua, agregado fino o grueso, cemento y aire, y finalmente incorpora los componentes generalmente designados como aditivos. Proporción suficiente para obtener determinadas propiedades predeterminadas, especialmente la resistencia. El concreto debe ser capaz de resistir los efectos de los elementos, los productos químicos y el desgaste durante su uso, por lo que se añaden diferentes productos, especialmente la tasa de recuperación. Como parte del costo económicamente aplicable a la industria de la construcción.

Los relaves es el resultado de un proceso físico y químicos y la trituración de rocas que contienen minerales es ahí donde se extrae el residuo del relave. El relave tiene una variación en sus propiedades y características ya que son extraídos de las minas como desechos y son depositados en represas de relaves se emplea para almacenar residuos y el agua ha generado durante el proceso de extracción.

El relave es un material que contamina el medio ambiente como suelos y aguas por esta razón e decido presentar este trabajo de investigación y para dar a conocer el buen uso que puede ser el relave con la mezcla del concreto  $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$ , que son para pavimentos rígidos, veredas.

Para conseguir lo propuestos de la investigación del trabajo se tuvo que hacer ensayos en un laboratorio certificado y se planteó en fases:

- Entre estos grupos hay 3 muestras de relave minero, que realizamos (a través de ensayos, probamos su resistencia del concreto donde los resultados salieron muy buenos.
- Se le aplico métodos al concreto descubriendo; emplearse en el rubro de la construcción de la ingeniería

# **CAPITULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACION.**

### **1.1. Descripción del problema**

Actualidad, el impacto de la minería es uno de los problemas que aflige al medio ambiente mundial, donde en el Perú no se encuentra solución de dicho problema, ya que es un país con grandes yacimientos mineros. De la misma manera, se sabe que la minería trae grandes beneficios económicos, pero a la vez graves problemas socio ambientales. Los problemas de la minería se originan, por lo general, a nivel de la minería artesanal y la pequeña minería. En la minería artesanal la informalidad de la misma constituye su principal problema, ya que limita las posibilidades reales para su desarrollo integral: contaminación ambiental, depredación de yacimientos existentes, graves deficiencias de seguridad, discriminación social y económica, conflictos con las compañías mineras formales, falta de transparencia en los manejos financieros, relaves mineros no controlados.

En la región Pasco en el distrito del Distrito San Francisco de Asís en la vía PE 3N a 83 Km en la altitud 3268 m.s.n.m en el poblado de CHicrin de la localidad de Huánuco – siendo una localidad que cuenta un depósito de relave a las riveras del Rio Huallaga. Limita por el norte con el Distrito de Pallanchacra Provincia Pasco; Por el Sur Distrito de Yancancha Provincia Pasco; por el Este con el distrito de Ticlacayan Provincia Pasco y por Oeste con la Provincia de Daniel Alcides Carrión región Pasco donde hay una gran cantidad de relave minero que contamina el rio Huallaga y los terrenos de agricultura de la población.

Los relaves mineros están siendo un gran problema para los poblados de la región Pasco donde no hay un buen un control por parte del estado peruano velar por el medio ambiente, o si lo hay, son muy escasos, por ende, se trata de encontrar soluciones prácticas rápidas a bajo costo. Dar Cara esta insoluble y posibilidad de encontrar una gran cantidad de desecho minerales como es el relave se hace muy necesaria, tener en cuenta un objetivo principal resolver un problema de la contaminación del relave al medio ambiente.

Los relaves de la mina se generan como desechos en todo el mundo como resultado de la exploración, excavación, voladura, beneficio y extracción de minerales. En Australia Occidental, debido a las extensas actividades mineras y al aumento de minerales de bajo grado, hay generación de relaves de minas en grandes cantidades, lo que podría conducir a problemas ambientales y de eliminación. La práctica común de manejar los relaves es almacenarlos en presas de cola o como reservas cerca de sitios de minas. Las cantidades limitadas se utilizan a veces como rellenos y otras aplicaciones. La utilización de relaves en proyectos de construcción, que pueden consumir un gran volumen de desechos, no se ha explorado ampliamente hasta ahora. Además, la comprensión de la utilización basada en la composición química de los relaves tiene una investigación muy limitada. En la presente investigación, se hizo una revisión crítica de la literatura centrándose en la utilización de relaves de minas en grandes cantidades.

La cuenca más dañada por la minería informal como consecuencia de los relaves es el río Ramis, el cual se abre paso entre montañas hasta su desembocadura en el lago Titicaca. Pasa por campos agrestes y áridos, pero lo que más nos llama la atención es el color de sus aguas: un café oscuro que demuestra el daño infligido a la cuenca.

(Martina, 2018) Más de cinco mil mineros extraen oro con maquinaria pesada. No son artesanos, sino mineros de mediano nivel. Para amalgamar el oro usan mercurio y cianuro. Ambos químicos han destruido por completo la flora y fauna del Ramis.

Las aguas del Ramis deberían ser cristalinas porque sus orígenes están en el deshielo de los nevados y micro cuenca de la Cordillera Oriental.

Lamentablemente la minería ilegal se instaló en estas zonas. Ahora la turbidez de la cuenca se debe a la carga de relaves mineros del distrito de Ananea, provincia de San Antonio de Putina.

Según la Dirección Regional de Agricultura de Puno, la contaminación del Ramis ha provocado la desaparición de la agricultura en varios poblados que se encuentran en sus márgenes. En las localidades más afectadas, desde hace diez años no se siembra nada porque los campesinos no tienen agua limpia.

A todo este problema la única solución es adicionarle como un componente más el relave al concreto para poder reducir la contaminación del medio ambiente.

La técnica que se propone usar como un componente del concreto en la resistencia específica del concreto ( $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$ ) para el tipo estructural; siendo el objetivo de esta investigación el usar dosis de relave en un 5%, 15% y 25% en relación al volumen del concreto para luego determinar el grado de influencia en la resistencia específica con métodos establecidos en la ASTM – C-39.

## **1.2. Formulación del Problema.**

### **1.2.1 Problema General**

¿Qué reacción química tomará el relave minero como componente del concreto en la resistencia específica del concreto  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  para los especímenes elaborados en el centro poblado de Chicrin - 2020?

### **1.2.2 Problema Específicos**

- ¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 5% del volumen, cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ?
- ¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 15% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ?
- ¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 25% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ ?

## **1.3 Objetivo General**

Determinar el comportamiento del concreto adicionándole el relave minero en el diseño de mezcla  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ , centro poblado de Chicrin - 2021.



## **1.4 Objetivo Específico.**

- Evaluar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 5% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Comprobar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 15% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>.
- Verificar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 25% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>.

## **1.5. Justificación de la Investigación**

Desde hace muchos años, la minería a dado gran escala en lugares de la acumulación de enormes cantidades de relaves, siendo este fenómeno uno de los problemas ambientales.

Estos depósitos de relave asociados con las lluvias dan origen es la formación de drenaje de aguas ácidas, la misma que hace que las aguas afluentes a estos drenajes posean un desequilibrio en el PH, siendo aguas ácidas o alcalinas (usualmente sobre 10.5 de pH cuando se flota zinc en adición al cobre y plomo).

Desde un punto de vista social, los yacimientos en los poblados mineros, provoca un descontento social entre mineros y pobladores por la contaminación, siendo una buena opción la reutilización de estos relaves que mitigarían en gran manera el malestar de la población.

Desde un punto de vista sostenible nuestra investigación tendrá un gran impacto, por proponer la posibilidad de utilizar el relave en concreto no estructural, y en consecuencia se tendría armonía entre el medio ambiente, la sociedad y sobre todo el ahorro en afrontar los problemas sociales.

La ausencia de relave en los centros poblados mineros, genera una solución para la vida futura vida, de aplicarse la presente investigación se mitigaría la contaminación de ríos y terrenos agrícolas en los distintos sectores mineros.

La Presente investigación nos permitirá conocer datos técnicos sobre las propiedades del concreto con dosis de relave tales como: Permeabilidad, Densidad, Trabajabilidad, contenido de aire y resistencia específica las mismas que servirán en toma de decisiones y futuras aplicaciones.

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

- No existen normas técnicas, tampoco procedimientos específicos para la elaboración de concreto con dosis de relave minero.
- Existe poca bibliografía del relave como un agregado más.
- No tenemos especialistas en estos temas.

### **1.7. Viabilidad de la investigación.**

- En el Distrito de CHicrin hay un botadero desmonte de desecho minero que es el relave es fácil de conseguir el material.
- Desde el punto de vista constructivo igualmente no requiere mano de obra especializada.
- La Universidad de Huánuco cuenta con un laboratorio de suelos y concreto, está equipado para las pruebas que requerimos en nuestra investigación.
- Se cuenta con métodos convencionales tanto para el diseño de concreto, así como para el control de los agregados.
- Desde el punto de vista técnico tenemos la formación profesional suficiente como para poder abordar este tema, además se incluirán conocimientos nuevos basados en los ensayos de laboratorio y sus resultados.
- No se requiere equipamiento, ni mano de obra especializada para el trabajo de campo, pues como explicamos la tecnología que se requiere la tenemos en la universidad.
- Obtendrá los datos de índice de toxicidad, acides y del medio ambiente los parámetros de permisibilidad del relave.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación.

##### 2.1.1 Antecedentes Internacionales.

**Francis Atta Kuranchie (2015)**, “Caracterización y aplicación de relaves de mineral de hierro en proyectos de y construcción”. La investigación es caracterizar e identificar un volumen sostenible y de alto volumen. Posibilidades de aplicación para relaves mineros para proyectos de y construcción para Garantizar la sostenibilidad económica y medioambiental. En un intento por identificar las mejores y más factibles opciones de reutilización para relaves mineros el para el desarrollo sostenible y para lograr el objetivo mencionado anteriormente en función del problema declaración definida anteriormente, la investigación tendrá los siguientes objetivos específicos.

Análisis de la literatura para establecer algunas posibilidades de reutilización de relaves mineros.

Uso de la encuesta de resistividad eléctrica para desarrollar una metodología para encontrar la electricidad. Resistividad de los relaves de la mina de mineral de hierro para su caracterización.

Investigar la viabilidad de utilizar relaves de minas de mineral de hierro WA para la producción. De ladrillos de geo polímero. La consistencia a la compresión del hormigón con residuos de mineral de hierro se agrega a los veinte ocho días. Que es 36.95 MPa que muestra una mejora del 11.56% sobre el concreto con agregados convencionales. Esto se debe principalmente el químico tiene elementos favorables de los relaves de mineral de hierro.

La tracción dividida exhibida por el concreto en su resistencia con agregados de relaves fue de 2.82 MPa a los 28 días y esto es ligeramente más bajo que el concreto con agregados convencionales en un 16% debido a la mayor cantidad de finos en el relave mineral de hierro en comparación con la arena natural en la mezcla de registro. Sin embargo, esta resistencia a la tracción

aumentó favorablemente con el envejecimiento y todavía hubo una mejora del 4.8% en la resistencia a la tracción en comparación con un estudio similar informado anteriormente.

El hormigón con agregados de relaves tiene un bajo potencial de corrosión y un bajo potencial de ataque ácido debido a los altos valores de pH de su solución resultante.

La utilización del relave minero del hierro puede ser un agregado más en el concreto podría tener resultados positivos. Implicaciones ambientales para las compañías mineras y las comunidades mineras y proporcionará materiales alternativos más baratos para generar economía en concreto producción.

La resistencia de los ladrillos de geopolímero hechos de relaves de mineral de hierro con sodio solución de silicato, está influenciada en gran medida por la temperatura de curado. Aumenta la medida que la temperatura de curado aumenta hasta cierto punto óptimo (80 °C), y luego comienza a disminuir a medida que la te Los parámetros básicos óptimos para la producción de ladrillos de geopolímero son sodio contenido de solución de silicato de 31%, tiempo de fraguado inicial de 15 minutos y curado temperatura de 80 ° C. Además, el tiempo de curado de un día para el ladrillo da como resultado da óptimo de 19.18 MPa, tres días de curado resulta en de 34.00 MPa, y El curado de siete días proporciona un óptimo de 50.35 MPa. Cuando se somete a más curando más de siete días, el comienza a declinar.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

**BACH. CURO ORDONEZ, Eliseo y BACH. RASHUAMAN BENITO, Percy Paul (2015)** "Diseño De Mezcla De Concreto  $f'c = 175 \text{kg/Cm}^2$  Adicionando Relave Minero Del Relave N° 09- Acchilla - Ccochaccasa, Para Tránsito Ligero (Método ACI), En El Distrito De Urca Y Provincia De Angaraes Huancavelica"- 2015. Utilizar el relave minero en el diseño de mezcla de concreto  $f'c=175 \text{Kgfc}^2$ . Para tránsito ligero sin afectar al medio ambiente, reduciendo la contaminación y que genere menores costos en la elaboración de concreto, en el distrito de Urcay provincia de Angaraes - Huancavelica.

Determinar el modo de agregar el relave minero, en el diseño de mezcla de concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  para tránsito ligero (método ACI), en el distrito de Urcay provincia de Angaraes - Huancavelica.

Determinar la capacidad de resistencia a la compresión, del concreto fabricado a través del diseño de mezcla de concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  adicionando relave de la relavara N° 09 - Acchilla- Ccochaccasa, para tránsito ligero (método ACI), en el distrito de Lircay provincia de Hangares Huancavelica.

Determinar la influencia del uso de relave minero, en el diseño de mezcla de concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  adicionando relave de la relavara W 09 - Accllula - Ccoclaccasa, para tránsito ligero (método ACI), en el distrito de Lircay provincia de Angaraes – Huancavelica.

De acuerdo a lo desarrollado en los capítulos anteriores y en base al objetivo planteado al inicio del estudio se presentan las siguientes conclusiones. Con la adición del relave minero, a través de sus estudios físicos, en el método de diseño de mezcla A.C.I para concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . Fue obtener la relación del módulo de fineza del agregado fino, con el módulo de fineza del relave minero, para luego calcular en base a ello la proporción del cemento.

El resultado de resistencia a compresión del diseño de mezcla patrón obtenido, utiliza en 1.00 M3 de concreto 7.306 bolsas de cemento, adquiriendo una resistencia a compresión a los 28 días, de  $179.69 \text{ kg/cm}^2$  que equivale al 102.68 %. Mientras adicionando relave minero en el diseño de mezcla obtenida, utiliza en 1.00 M3 de concreto 6.131 bolsa de cemento, adquiriendo una resistencia a compresión a los 28 días. De  $173.95 \text{ kg/cm}^2$  que equivale al 99.40 %.

**Elmer Amadeo Soto Castillo (2017) “Reaprovechamiento de residuos industriales de la Minería - Metalúrgica y poliestireno expandido, en la elaboración de adoquines para Piso Rímac – 2017”.** En la investigación se utilizar los residuos industriales de la minería metalúrgica y el poliestireno expandido en la elaboración de adoquines para piso, de la relávula de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Determinar las características físico-químicas (metales, pH, humedad y temperatura) de los residuos de la industria minero-metalúrgica para la elaboración de adoquines para piso. Determinar las concentraciones adecuadas de los residuos de la minería metalúrgica en la elaboración de adoquines para piso mediante la técnica de inertización.

Se identificaron las principales características físicas y químicas del residuo industrial de la minería metalúrgica, Los metales con valores superiores al ECA de suelo: fueron el arsénico (1076.5 mg/Kg.), cadmio (110.91 mg/kg.), cromo (5.59 mg. /kg.) y plomo (>5000 mg. /kg.). Los residuos de relave presentaron un pH igual a 2.7, de coloración amarillenta y textura ligeramente arcillosa, con una humedad de 3.8%.

El contenido del plomo y arsénico en el residuo indican la alta peligrosidad del residuo de la industria minero metalúrgica ya que su concentración de plomo es de 5000mg/kg y de arsénico es 1076.5mg/kg. Por tanto, son mayores que 1200mg/kg y 140 mg/kg que la ECA de suelos indica como máximo en suelos industriales.

Para obtener adoquines resistentes, de 3.5 kg y con las medidas de 20cm de largo y 5cm de diámetro. Se debe mezclar 800g de residuo industrial de la minería metalúrgico, 2000g de arena gruesa, 1000g de cemento portland, 700ml de agua y 10 gramos de poliestireno expandido. Y dejar secar no menor de 28 días a temperatura ambiente y curada. Como indica la Norma Técnica Peruana 334.051. (340 y 376 Kg. /cm<sup>2</sup>).

Es posible aplicar la técnica de inertización para la elaboración de adoquines para pisos, reaprovechando los residuos industriales minero metalúrgicos y el poliestireno expandido.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

No se ha encontrado investigaciones relacionados al tema.

## **2.2 BASES TEÓRICAS.**

### **2.2.1 Relave**

(Carhuamaca Celedonio, 2018) “Los relaves son desechos tóxicos subproductos de procesos mineros y concentración de minerales, usualmente una mezcla de tierra, minerales, agua y rocas. Los relaves contienen altas concentraciones de químicos y elementos que alteran el medio ambiente, por lo que deben ser transportados y almacenados en «tranques o pozas de relaves» donde lentamente los contaminantes se van decantando en el fondo y el agua es recuperada o evaporada. El material queda dispuesto como un depósito estratificado de materiales sólidos finos. El manejo de relaves es una operación clave en la recuperación de agua y para evitar filtraciones hacia el suelo y napas subterráneas, ya que su almacenamiento es la única opción. Para obtener una tonelada de concentrado se generan casi 30 toneladas de relave. Dado que el costo de manejar este material es alto, las compañías mineras intentan localizar los "tanques o pozas de relave" lo más cerca posible a la planta de procesamiento de minerales, minimizando costos de transporte y reutilizando el agua contenida.

### **2.2.2 Tipos de relave**

(Letelier, 2015) “El tipo de relave varía según la cantidad de agua que acompaña al relave (es decir, la densidad del relave), y según la forma de contener el depósito. El Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile define los tipos de relaves en las siguientes formas:

#### **a) Tranque de relave**

(Letelier, 1980) “Depósito en el cual el muro es construido por la fracción más gruesa del relave, compactado, proveniente de una hidrociclón (operación que separa sólidos gruesos de sólidos más finos, mediante impulsión por flujo de agua). La parte fina, denominada Lama, se deposita en la cubeta del depósito.

### **b) Embalse de relave**

(Letelier, 1980) “Es aquel depósito donde el muro de contención está construido de material de empréstito (tierra y rocas aledañas) y se encuentra impermeabilizado en el coronamiento y en su talud interno. También se llaman embalses de relaves aquellos depósitos ubicados en alguna depresión del terreno en que no se requiere construcción de un muro de contención

### **c) Relave Espesado**

(Letelier, relave espesado, 1980) “Depósitos en el que la superficie es previamente sometida a un proceso de sedimentación, en equipo denominado Espesador, que favorece la sedimentación de los sólidos (de manera similar a la limpieza de agua de ríos para hacer agua potable), con el objetivo de retirar parte importante del agua contenida, la que puede ser re-utilizada para reducir el consumo hídrico de fuentes de agua limpia. El depósito de relave espesado se construye de forma tal que impida que el relave fluya a otras áreas distintas a las del sitio autorizado, y contar con un sistema de piscinas de recuperación de agua remanente que pudiese fluir fuera del depósito.

### **d) Relave Filtrado**

(Letelier, 1980) “Es igual a un material espesado y finoso. Se trata de un almacén en que el material contiene aún menos agua, gracias al proceso de filtrado, para asegurar así una humedad menor a 20%. Esta filtración es también igual a la utilizada en Agua Potable.

### **e) Relave en pasta**

(Letelier, 1980) “Corresponden a una mezcla de agua con sólido, que contiene abundantes partículas finas y bajo contenido de agua, de modo que la mezcla tenga una estabilidad condensada, similar a una masa de alta cohesión.



#### **f) Otros tipos:**

(Letelier, 1980) "Existen otros tipos de depósitos de relaves, como por ejemplo los depósitos en minas subterráneas, en rajos abandonados, entre otros

### **2.2.3 Cemento**

(Vasquez, 2010) "Desde la antigüedad, se han utilizado pastas y morteros de arcilla, yeso o cal para unir los ladrillos de los edificios. En la antigua Grecia se utilizaba toba volcánica (el cemento natural más antiguo) extraído de Santorini. Siglo I a.C. C. La antigua Roma comenzó a utilizar cemento natural, Obtenido en Pozzuoli cerca del Monte Vesubio. La bóveda del Panteón es un ejemplo. En el siglo XIX, Joseph Aspdin y James Parker presentaron una patente para el cemento Portland en 1824, llamado así por su gris verdoso oscuro similar a la piedra Portland. Isaac Johnson obtuvo un prototipo de cemento moderno en 1845, en el que se calcinaba una mezcla de piedra caliza y arcilla a altas temperaturas. En el siglo XX, la industria del cemento floreció gracias a los experimentos de los químicos franceses Vicar y Le Chatelier y Michaelis de Alemania; la invención del horno rotatorio y el molino de tubos para la calcinación y la entrega de alimentos fresco diseñado por Juergen Hinrich Magens. Patente del método del hormigón entre 1903 y 1907.

El cemento es un aglutinante, con propiedades adhesivas y cohesivas, que puede mantener unidos los fragmentos minerales para formar una masa sólida. Su nombre proviene de caementum, que significa "mortero" en latín, y a su vez proviene del verbo caedere (llover). Se considera el adhesivo más importante en la actualidad.

Hay dos tipos de cementos dependiendo de su origen: arcilloso, logrado a partir de arcilla y piedra caliza; y puzolánico, que contiene puzolana, un material alúmina silíceo. La mencionada puzolana puede provenir de volcanes o de un origen orgánico.

(Encarnación, 2019) "El cemento hidráulico es una mezcla de calcáreos y arcilla u otros materiales que contienen sílice, alúmina u óxido de hierro,

generalmente procesado en un horno rotatorio a alta temperatura y mezclado con yeso. Esta mezcla se quema a una temperatura de 1.450 a 1.480 ° C, forma una masa homogénea denominada clinker que, después de un molido fino, se convierte en el principal componente de la producción de cemento.

## **2.2.4 Componentes Principales Del Cemento**

(TEQUEDAMA, 2000) “La composición química de las materias primas utilizadas en la fabricación del cemento hidráulico está compuesta por varios elementos como son: Oxido de calcio (CaO) aportado por la cal.

“Dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), el cual se encuentra en la arcilla junto con el óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y el óxido de hierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), y la adición del regulador del fraguado que es el yeso, el cual contiene trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>).

“En la etapa de sinterización (tratamiento térmico a temperatura menor que el punto de fusión) durante la fabricación del clinker, se producen los componentes principales o potenciales que constituyen el 95% de dicho material, los cuales se conocen como mineral, debido a las impurezas de las materias primas. Al silicato tricálcico se le conoce como Alita (C<sub>3</sub>S), al silicato dicálcico se le denomina Belita (C<sub>2</sub>S), el ferrito aluminato tetracálcico (C<sub>4</sub>AF) es la ferrita y celita al aluminato tricálcico (C<sub>3</sub>A). El motivo de añadir yeso al cemento es para retardar (controlar) el fraguado, ya que, si solo se muele el clinker, al mezclarlo con el agua fraguaría casi inmediatamente, y no permitiría ni su manipulación ni su instalación. La retardación de la hidratación inicial del cemento depende de la presencia de los iones SO<sub>4</sub>.

Componentes menores: óxidos de magnesio, potasio, sodio, manganeso y titanio. Existen diversos tipos de cemento, los cuales están especificados en la norma ASTM-C- 150-99a.

## **2.2.5 Propiedades mecánicas del cemento.**

### **a) Fraguado, endurecido.**

(Gómez, 2018) “todo fraguado empieza y se fija como el tiempo que transcurre desde el momento que la pasta de cemento recibe el agua y va perdiendo fluidez hasta que no tiene toda su viscosidad y se

alcanza su temperatura. El fraguado final es definido como el tiempo transcurrido hasta que la pasta de cemento deja de ser deformable por cargas relativamente pequeñas, llegando a su temperatura máxima donde la pasta se vuelve dura. En este momento empieza el proceso de endurecimiento y adquisición de resistencia mecánica. Con estos parámetros sabemos qué tiempo tenemos disponible para mezclar, transportar, colocar, vibrar, afinar y curar el concreto en obra.

“Fraguado es como se le conoce al proceso por el que atraviesa el cemento cuando comienza a endurecerse por la pérdida de su plasticidad, y el tiempo estimado en el que se comienza a endurecer es de unas 10 horas; aunque el cuánto tarda puede ser muy variado, según expertos en la construcción incluso puede llegar a ser muchísimo más tiempo que el mencionado anteriormente.

Pero constructores y albañiles con experiencia aseguran que por lo general siempre tarda unas 10 o máximo 12 horas, y es vital chequear el proceso constantemente para que adopte las medidas más oportunas. En unos 4 días es posible retirar las formaletas, porque ya el cemento tiene una resistencia más adecuada, y a los 31 días es cuando el cemento alcanza su resistencia máxima al estar totalmente fraguado.

## **b) Finura**

“Es una de las propiedades más importantes del cemento, ya que ella determina en gran medida la velocidad de hidratación, el desarrollo del calor de hidratación, la retracción y la adquisición de resistencia del cemento. Un cemento con grano fino se hidrata con mucha más facilidad. Este parámetro

Se determina mediante un método indirecto con el aparato de Blaine, que consiste en medir el tiempo necesario para atravesar una cantidad de aire en una muestra de densidad conocida. Se denomina superficie específica y se expresa en  $\text{cm}^2/\text{gr}$ . La cámara de permeabilidad se conecta al manómetro, verificando que haya una conexión hermética. El aire contenido en el brazo del manómetro que

tiene las marcas se elimina lentamente hasta que el líquido alcance la marca más alta, luego se cierra la válvula herméticamente.

### **c) Resistencia mecánica**

(Silver Spring, 2019) “La resistencia a la compresión es sencillamente una de las cualidades mecánicas principales del concreto. Se precisa como la habilidad para resistir las cargas por unidad de área, y se pronuncia en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm<sup>2</sup>, MPa y con alguna secuencia en pulgadas por libras cuadrada (psi).

“Los métodos estructurales es la capacidad más remarcada de los cementos, y se nota a simple vista como se deteriora por el paso del tiempo, la causa de las intemperies meteorológicas y el mal depósito del Clinker.

### **d) Fluides**

(RIVERA, 2012) “La fluides es un régimen de la estabilidad de la pasta de cemento referida en métodos de la crecida del diámetro de un espécimen moldeado por un medio cono, detrás de sacudir un número específico de etapas.

“Para una porción de pasta y agregados, la plasticidad de la mezcla dependerá de las cantidades relativas de agua y cemento en la mezcla del concreto. Una mezcla de concreto con escasa agua y mucho cemento será enormemente rígida y no permitirá el aumento de los agregados sin llegar a ser enteramente inmanejable. En cambio, cuando el contenido de agua es mucho y del cemento es bajo, la mezcla del concreto puede llegar a ser tan fluida que no es capaz de impedir la segregación de los agregados. (Esencialmente los tamaños gruesos); los sólidos más pesados se asentarán y el agua se acumulará en la superficie de la mezcla produciendo el fenómeno conocido como exudación.

## **2.2.6. Tipos de cemento Portland**

### **a) Portland Tipo I**

(Darío c. c., 2014) “el cemento portland tipo I es el normal, usado en la construcción de obras de hormigón en general, viviendas, edificaciones, estructuras etc., se utiliza cuando las especificaciones de construcción, no indican el uso de otro tipo de cemento. De 1 a 28 días realiza 1 al 100% de su resistencia relativa.

### **b) Portland Tipo II**

(DARIO, tipos de cemento, 2014) “El cemento Portland tipo II tienen una resistencia media a los ataques de sulfatos, con o sin calor moderado de hidratación, se usa en obras de construcción en general y en construcciones expuestas a la acción moderada de los sulfatos, o que requieren un calor de hidratación moderado, cuando así este consignado en las especificaciones de construcción, por lo general es el cemento utilizado en la realización de tuberías de hormigón y puentes. Su precio es muy similar al cemento portland tipo I.

### **c) Portland Tipo III**

(DARIO, 2014) “El Cemento Portland tipo III, alcanza una resistencia inicial alta, su resistencia a la compresión a los 3 días, es igual a la resistencia a la compresión en siete días de los cementos tipos I y II.

“Es usado cuando se necesita un hormigón que debe ser desencofrado antes de los 28 días y recibirá cargas muy pronto, como en el caso de los elementos prefabricados o construcciones de emergencia. Dado a que tiene un gran desprendimiento de calor el cemento Tipo III no se debe usar en grandes volúmenes. Con 15% de C3A presenta una mala resistencia al sulfato.

#### d) Portland Tipo IV

(Darío C. c., tipos de cementos, 2014) “El cemento Portland de grado IV se usa donde se requieren temperaturas de agua más bajas sin causar expansión durante la etapa de fraguado. El calor liberado durante la humidificación ocurre más lentamente. Se utiliza en estructuras de hormigón muy grandes, como presas. Se utiliza en grandes estructuras, cimentaciones de hormigón, en presas o túneles. Su resistencia relativa de 1 a 28 días es de 55 a 75%.

#### e) Portland Tipo V

(Darío C. c., 2014) “El cemento Portland grado V se utiliza en la construcción de elementos y estructuras que requieren alta resistencia al ataque concentrado de sulfatos y álcalis, como en alcantarillas, canales e infraestructura portuaria, debido a su compuesto. Esta sustancia es más sensible al ataque de sulfatos. . Date cuenta de su fuerza relativa del 65 al 85%.

**TABLA 1. Cuadro comparativo de la resistencia del concreto**

*Fuente: [www.ingenierocivilinfo.com](http://www.ingenierocivilinfo.com)*

Tipos de cemento Portland	Resistencia a la compresión [%]			
	3 días	7 días	28 días	3 meses
I. Usos generales	100	100	100	100
II. Modificado	85	89	96	100
III. Alta resistencia inicial	195	120	110	100
IV. Bajo calor	-	36	62	100
V. Resistente al sulfato	67	79	85	100

## **2.2.7. Tipos de cemento Blended**

### **a) Cemento Blended Puzolánico (Blended IP)**

(Yáñez, 2014) “Indicamos que la puzolana con una ceniza fina su nombre procede de la ciudad de Pozzuoli, tiene cuatro tipos de puzolana: negra, blanca, gris y roja. Pero en la fecha se representa por: 6% óxido de magnesio (MgO) Sulfatos SO<sub>3</sub> en 4% y 5% cenizas del horno. Su composición sujeta 15% de puzolana hasta un máximo de 40% para poder ser un concreto hidráulico.

### **b) Cemento Blended con Escoria (Blended IS)**

(Yanez, 2014) “menciona cemento o blended IS contiene escoria de alto horno contiene: sulfatos reportados (SO<sub>3</sub>) sulfitos S<sub>2</sub>, residuos insolubles y escoria de alto horno.

### **c) Cemento Blended con Escoria (Blended IL)**

(Yanez, 2014) “Domina cenizas y sulfatos (SO<sub>3</sub>), contiene restos de cenizas de piedra caliza.

### **d) Cementos Blended Binario**

(Yanez, 2014) “El cemento que son de ejemplar IP, IL, IS, ello es denominado de esta forma por tener las cenizas y el cemento portland.

### **e) Cemento Blended Ternario**

(Yanez, 2014) “Son cementos portland con que contiene dos tipos de cenizas tales como se detalla:

- Dos tipos de puzolana
- Puzolana y escorias
- Puzolana y piedras calizas
- Piedras caliza y escorias

Siempre tendrán un máximo de 40% de blended, de ser así no sería un cemento hidráulico.

## **2.2.8 Concreto:**

(Adrián, 2021) “El hormigón es una mezcla de piedras, arena y cemento que, cuando se solidifica, es uno de los materiales de construcción más fuertes para hacer paredes y muros.

Es una mezcla de agua y arena, llamada mortero en otros países de América Latina, y cuando el concreto se compacta en el lugar correcto, se llama concreto

Sin duda el material de construcción más utilizado en el mundo el hormigón, su composición en y para un buen uso es la más sólida, la que se manipula para construir y crear pisos y muros de superficies sólidas, no es sólido, lo que no permite ninguna forma de flexibilidad después de estar seco o sólido

Para elaborar un buen concreto, no es suficiente tener materiales de buena calidad mezclados en los apropiados

Es preciso también tener en cuenta componentes como el proceso de mezclado, transporte, colocación o vaciado y curado.

### **a) Agregado Fino**

(Unknown, El Agregado Fino, 2013) “El agregado fino o arena se usa como llenante, además actúa como lubricante sobre los que ruedan los agregados gruesos dándole manejabilidad al concreto.

Una falta de arena se refleja en la aspereza de la mezcla y un exceso de arena demanda mayor cantidad de agua para producir un asentamiento determinado, ya que entre más arena tenga la mezcla se vuelve más cohesiva y al requerir mayor cantidad de agua se necesita mayor cantidad de cemento para conservar una determinada relación agua cemento.



## Características De Un Buen Agregado Fino Para Concreto.

(Unknown, 2013) “El agregado fino al similar que el agregado grueso debe ser bien gradado para que pueden llenar todas las áreas y causar mezclas más compactas.

“Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz 9,5 mm (3/8)". (E-060, 2006) .se encomienda el límite inferior cuando la colocación es fácil o cuando los acabados se hacen mecánicamente, como en los pavimentos, sin embargo, en los pisos de concreto acabado a mano, o cuando se desea una textura superficial tersa, deberá usarse un agregado fino que pase cuando menos el 15% el tamiz 50 y 3% el tamiz 100.

1-2 “Arena que se puede utilizar en concretos de alta tenacidad

2-3 “Arena que se utiliza en concretos de mediana firmeza

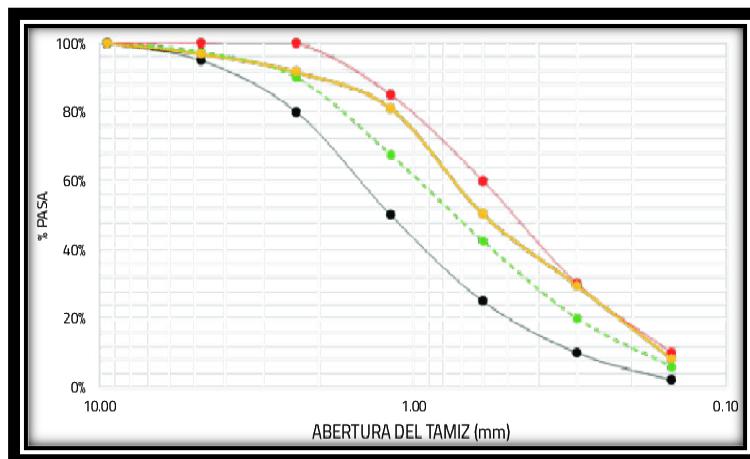
3-4 “Arena que no se puede manipular en concreto

4-5 “Arena demasiado mala.

Si la arena presenta alto contenido de materia orgánica, se le puede lavar o elegir otra, dependiendo del análisis de costos.

**FIGURA 1. Granulometría del agregado fino**

**Fuente : <https://www.researchgate.net>**



## **b) Agregado Grueso**

(Unknown, 2021) “El concreto es una piedra artificial, el agregado grueso es la materia prima para producir el concreto. En consecuencia, se debe emplear un mayor monto posible y del tamaño mayor, teniendo en cuenta los requerimientos de colocación y resistencia.

Agregado grueso es retenido en el tamiz 4,75 mm (Nº 4), proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas. (NTP-339.08, 1982), para resistencias mayores averiguaciones recientes han confirmado que el menor consumo de concreto para mayor resistencia dada (eficiencia), se obtiene con agregados de menor tamaño.

### **Características de un buen agregado grueso para el concreto.**

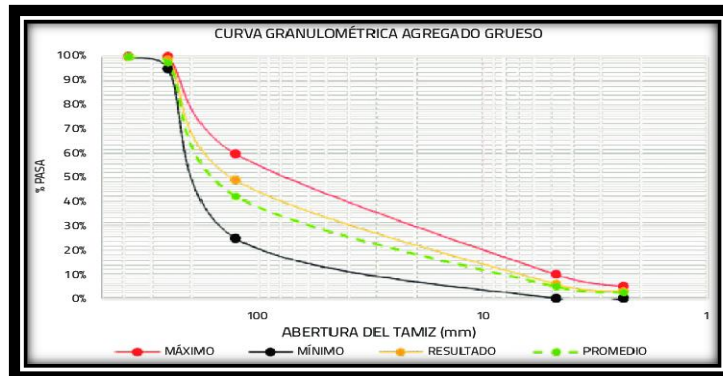
(Unknown, 2021) “El agregado grueso debe tener una tenacidad al desgaste en la máquina de los ángeles que avale su dureza. Los límites recomendados son: Si el agregado va a ser usado en lozas de concreto o en pavimentos rígidos el desgaste debe ser menor del 35%, si va a ser usado en otras estructuras el desgaste debe ser menor del 40%.

Agregados con partículas esféricas y cúbicas son los más convenientes para concreto, porque tienen mayor resistencia y es menor el consumo de cemento debido al mayor colocación de las partículas, o sea mayor aumento de material por unidad de volumen.

Respecto a los resultados del agregado sometido al ensayo de ataque de los sulfatos, las especificaciones para los materiales utilizados en la obra son: Si la solución empleada es sulfato de sodio, la pérdida total en el agregado grueso no debe ser mayor del 12% y si la solución empleada es sulfato de magnesio la pérdida total no debe ser mayor del 18%.

**FIGURA 2. Granulometría del agregado grueso**

Fuente : <https://www.researchgate.net>



### 2.3.0 Agregado Global

(Quispe Alaya, 2018) “El agregado global está definido como aquel material compuesto por agregado fino y agregado grueso proveniente de la desintegración mecánica o artificial de las rocas, el mismo que debe estar en proporciones indicadas y cumplir las especificaciones para su uso en el diseño de mezclas de concreto. Estos agregados se pueden utilizar en la preparación de concreto tal como se encuentra en la naturaleza, siempre que cumplan las obligaciones de la norma de agregados, caso de no cumplir se deberá procesar el material, hasta satisfacer las especificaciones. Su granulometría deberá estar comprendida entre el material retenido en la malla N° 200 como mínimo y el que pase la malla de 2" como máximo.

#### Características mecánicas de los agregados:

Podemos pensar en el hormigón como una especie de piedra obtenida artificialmente, primero mezclando una serie de componentes; luego transportando, colocando, compactando y curando adecuadamente para obtener propiedades previamente determinadas, como consistencia, impermeabilidad y resistencia a la compresión ( $f'c$ ) y así sucesivamente.

Concreto = cemento + arena gruesa + piedra + agua.

1. Su excelente resistencia a la compresión.
2. Su capacidad para resistir la fuerza de tracción es insuficiente.
3. Su excelente resistencia a altas temperaturas, como por ejemplo al fuego.
4. Su impermeabilidad, es decir, la dificultad de evitar la entrada de agua u otros líquidos.
5. Su consistencia, el fluido de la mezcla, hace lo fácil moverse dentro de la plantilla y alcanzar a la última "esquina".
6. Como cualquier material, el hormigón se degradará con el tiempo debido al entorno circunstancia ejemplo:
  - El clima (brisa marina, heladas, deshielo, sol, frío, etc.)
  - El suelo alrededor de la base.

**a. Peso específico**

“El peso específico (densidad, peso volumétrico, peso unitario, masa unitaria) del cemento se define como el peso del cemento por unidad de volumen de sólidos o partículas, excluyendo el aire entre las partículas. La masa específica se expresa en mega gramos por metro cúbico o gramos por centímetro cúbico (las dos unidades tienen el mismo valor). El peso específico del cemento varía de 3.10 a 3.25, con un promedio de 3015 Mg / m<sup>3</sup>.

**b. Peso unitario**

(Densidad del hormigón). “En el diseño de concreto reforzado (varilla), el peso unitario de la combinación del concreto y barras de acero generalmente se considera que es de 2400 kg / m<sup>3</sup> (150 lb / ft<sup>3</sup>). La densidad del concreto depende de la cantidad y densidad del agregado, la cantidad de aire atrapado (cerrado) o contenido intencionalmente y la cantidad de agua y cemento. Por otro lado, el tamaño máximo del agregado afectará la cantidad de agua y cemento. Al reducir la cantidad de pasta (aumentar la cantidad de agregado), aumenta la densidad.

**c. Contenido de Humedad**

“Los agregados son materiales con poros, por lo que un cierto porcentaje de humedad atmosférica ingresa a los poros y genera un cierto porcentaje de humedad en los agregados. Es importante saber esto, porque luego podemos agregar agua a cualquier mezcla; sin saberlo, se puede hacer por polimerización. Por lo tanto, al realizar cualquier operación sobre el agregado, este contendrá una cierta proporción de agua, que agregará agua a nuestra mezcla, pudiendo obtener resultados muy diferentes a los esperados debido a la humedad antes mencionada

**d. Absorción**

“Es el aumento de la masa de agregados causado por el agua en los poros del material, pero no incluye el agua adherida a la superficie externa de las partículas, expresada como porcentaje de la masa seca. Cuando el agregado se mantiene a una temperatura de  $110 \pm 5$  ° C el tiempo suficiente para eliminar toda el agua no unida, el agregado se considera "seco"

**e. Resistencia a la compresión axial**

(Vega, 2019) “La fuerza axial es la fuerza que actúa directamente sobre el eje del objeto en la dirección del eje longitudinal. Estas fuerzas pueden ser de compresión o tracción, dependiendo de la dirección en la que se aplique la fuerza. Cuando la fuerza axial actúa a lo largo del eje longitudinal y el eje pasa por el centro geométrico del objeto, también será una fuerza axial concéntrica. De lo contrario, se generará una fuerza axial excéntrica.

**f. Resistencia a la abrasión**

La abrasión se define como el grado en que la superficie de hormigón resiste la fricción y el desgaste por fricción. Pueden contribuir indirectamente a la durabilidad de los ataques de otros enemigos (ataque químico, corrosión, etc.) contra el comportamiento en condiciones de servicio.

### **g. Módulo de elasticidad**

“El concreto no es un material preferentemente elástico, esto se puede observar fácilmente si una probeta se somete a tensiones de aumentando la compresión hasta llegar a la ruptura, que es la resistencia máxima medida de una probeta de carga axial de un concreto. Para establecer la resistencia a la compresión, esto probaron estas muestras. La primera etapa es la zona elástica, donde la deformación puede variar de aproximadamente 0% a 45% de la resistencia del concreto.

### **h. Propiedades térmicas**

“El volumen o inercia térmica compone una de las características inherentes a los materiales masivos, como es el asunto del concreto, que justamente empleada ayuda al progreso de la eficiencia energética de los edificios. Sin embargo, tiene muchas lagunas técnicas en cómo sacar beneficio a esta característica. El consecutivo artículo tratará (desde la experiencia española) de arrojar un poco de luz acerca de la inercia térmica del concreto.

Se precisa masa térmica como la capacidad de los materiales de almacenar y liberar calor progresivamente, es decir, el aumento de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con que la cede o absorbe en su ambiente. En cuanto a la inercia térmica, se relata a la propiedad que obtiene el edificio para amortiguar el efecto de la temperatura exterior sobre las circunstancias. El mecanismo de trabajo es muy simple: el dispositivo (la fachada, el suelo, el techo, una pared interior) actúa como depósito o liberador de energía térmica, según el momento de la trayectoria, lo que precisará el sentido del flujo de caloría (exterior-interior). Si bien no guarda una correlación estrictamente recta, sí se puede alegar que depende de la densidad del material, de su calor específico y es inversa a su conductividad térmica. lones térmicos interiores.

### 2.3.1 Diseño Del Concreto

### 2.3.2 Relación Agua Cemento:

Es el aumento de cemento y agua que requerirá el concreto para, de esta relación reconocerá la dureza del concreto, así como su trabajabilidad, indicara la mayor cantidad de cemento y la relación es pequeña y ello interviene en la rigidez del concreto. Y este diseño se someterá los agregados, el de tipo de mezcla, módulo de fineza, y el asentamiento, que nos admitirá establecer la cantidad de agua en litro y el agregado en m<sup>3</sup>.

Una vez acreditada la cantidad de agua a utilizar en nuestro concreto se solicita calcular el monto del cemento usando el gráfico N° 2.

**TABLA 2. Volumen de agua requerida para 1m<sup>3</sup> de Concreto (ACI)**

*Fuente: bekervara.blogspot.com*

Asentamiento 1"=25mm	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-----
<b>CONCRETO CON AIRE INCORPORADO</b>								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-----

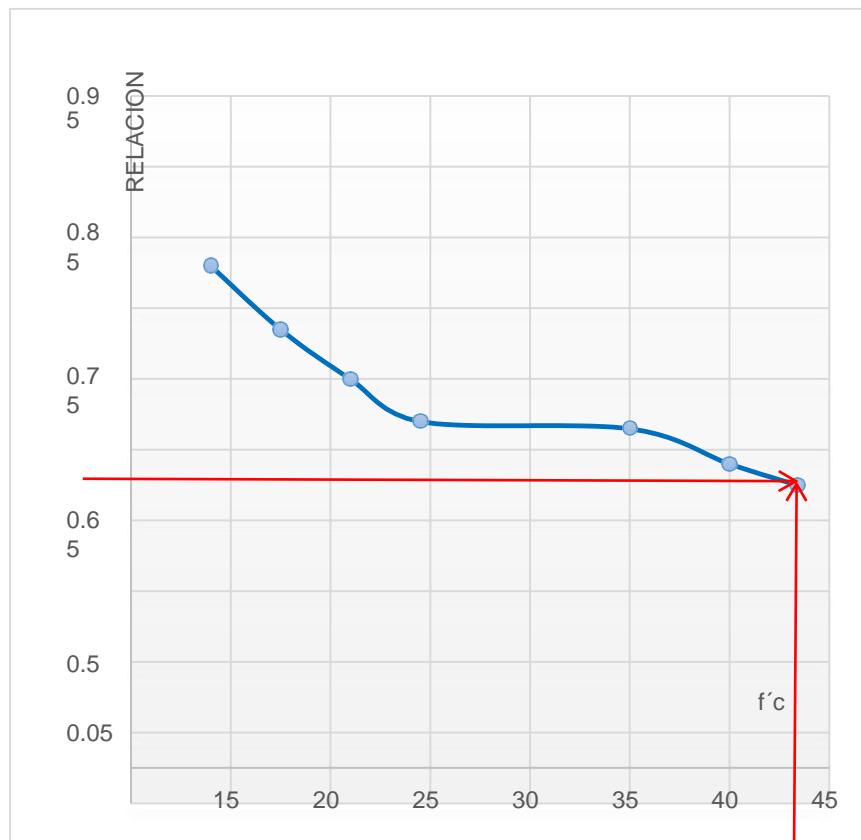
### 2.3.3 El Agua

(Alejandro, 2010) “El agua aplicada en la mezcla debe ser limpia, no debe contener ácidos, aceites, sales, álcalis y materias orgánicas. En general el agua potable es apropiada para el concreto. La aplicación vital es hidratar el cemento, pero asimismo se le usa para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.

Se podrá utilizar agua no potable en la preparación del concreto, siempre que se exprese su idoneidad. Para ello se elaborarán cubos de mortero fabricados con ella y se ensayarán según la norma ASTM-C-1091109M-99. Si las resistencias ganadas a los 7 y 28 días son por lo menos el 90% de lo requeridos en los morteros similares producidos a base de agua potable el líquido es admisible (ACI-3.4.3). Se verificará, adicionalmente, que no coja agentes que puedan cambiar negativamente con el refuerzo.

**FIGURA 3. Relación de Agua cemento**

Fuente : <https://www.slideshare.net>





### **2.3.4 Mezclado Del Concreto**

(Nilson, 1999) "El mezclado del concreto consiste en cubrir el agregado con la pasta de cemento hasta obtener una masa parejo. Se debe hacer a una máquina y para ello se hace uso de una mezcladora. La cual en ellas se tiene la de volteo, la inversa y la de artesa. La capacidad de la mezcladora se comprueba en función del volumen de concreto a mover.

### **2.3.5 Transporte Y Colocación Del Concreto**

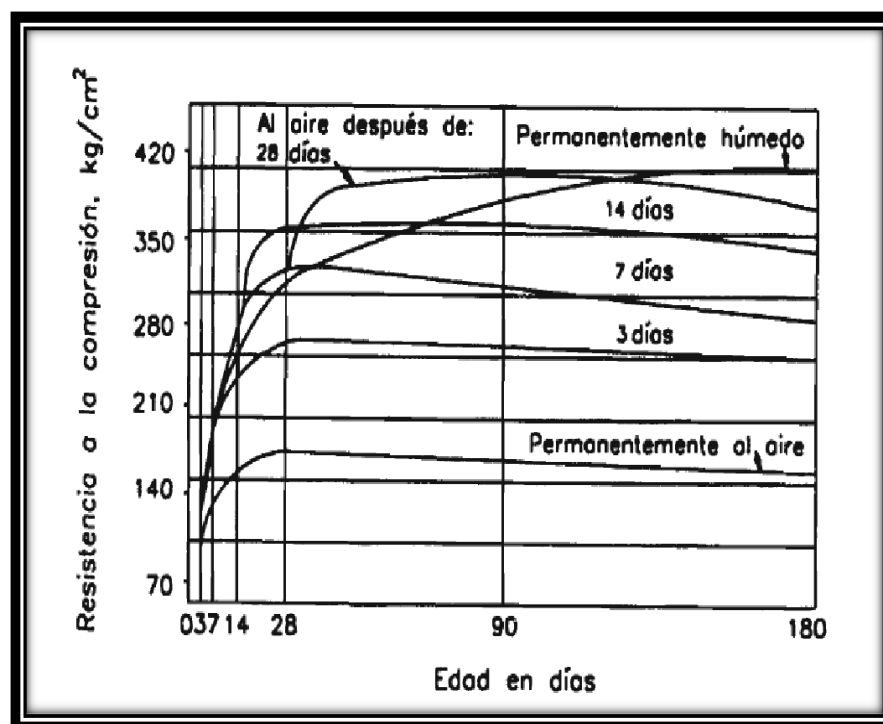
(Harmsen, 2005) "El concreto debe transportarse de modo que se evite la segregación y desgaste de materiales. Se utilizan camiones concreteros, canaletas metálicas, fajas transportadoras, etc. Las fajas y canaletas deben tener una pendiente que no asista a la segregación o pérdida del concreto para lo cual se debe tener una inclinación que altere entre 20" y 25". El concreto transportado por ello deberá ser tener cuidado contra el secado. Los camiones concreteros permiten transportar el concreto a pueblos alejados de la planta dosificadora, por ello, la mezcla no debe permanecer más de una hora o media, a menos que se tomen provisión especial para que el concreto no se pase.

### **2.3.6 Curado del concreto**

(Sánchez, 2001) "El curado es el paso por el cual se busca conservar saturado el concreto hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de agua sean reemplazados por los productos de la hidratación del cemento. El curado pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia dentro y hacia fuera del concreto. Busca, también, evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzos inducidos por ésta, para entender mejor sobre la importancia del curado, en la figura nos muestra sus propiedades del concreto en relación al curado.

FIGURA 4. Resistencia de la compresión

Fuente [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)



### 2.3.7 Resistencia a compresión del concreto

(Hernández, 2006) “La resistencia a la compresión del concreto es la disposición más común de servicio que emplean los ingenieros para diseñar edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide tronando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión, en tanto la resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida entre el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en Mega Pascales MP.

Los logros de las pruebas de resistencia a la compresión se usar fundamentalmente para la determinación que la mezcla de concreto suministrada cumpla con los requerimientos de la resistencia especificada,  $f'c$ , del proyecto.

### **2.3.8 Métodos de ensayos a la compresión del concreto:**

(Bautista, 2010) “Para medir la resistencia a la compresión del concreto existen muchos métodos los cuales se realizaron con ensayos, todos orientados a obtener el  $f'c$  de un determinado concreto, donde todas las técnicas empleadas son las establecidas por la normas ASTM –C39 con probetas de ensayos, como se sabe, la tecnología avanza y como resultado de la investigación se conoce en la actualidad no solo existe ensayos destructivos para medir la  $f'c$  del concreto, sino también los que no son destructivos pero todos ellos sujeto a ensayos, apoyados por la estadística así como las probabilidades, a continuación se detalla algunos de estos métodos.

### **2.3.9 Métodos cargas de ruptura (Método Destructivo)**

(Ortegas, 2008) “La resistencia a la compresión se miden fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión. “La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga y se reportan Kilogramos Fuerza, este método es exclusivo para las probetas de concreto y para ello las normas afirman: ASTM C31: Practicas para la fabricación y curado de probetas de concreto; ASTM C39 métodos para las pruebas de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto.

“En esta técnica siempre será necesario más de un ensayo, y con la función de la estadística conseguir medidas que serán de mucha calidad en el diseño del concreto. Siempre utilizando factores de corrección ASTM C-39 ya que todo espécimen tendrá ciertas variaciones en sus dimensiones, las que tendrán un rango máximo de 2% a 3% .de variación.

Según ASTM C 1077 requiere que los técnicos en laboratorio que contribuyan en los ensayos del concreto deben ser certificados.

## **2.4.0 Cargas Axiales**

Son cargas aplicadas a las probetas de concreto, para poder medir la tenacidad del concreto, gracias a este proceso se podrá medir la firmeza a la compresión.

### **2.4.1 Malas prácticas:**

Se refiere a tratamiento del concreto, durante el proceso de fraguado, ello influye en la reducción de la resistencia del concreto, debemos evitar las malas prácticas tales como: maltratar los especímenes de concreto, exponerlo a la intemperie (sol, lluvias) mal transporte.

### **2.4.2 Fabricación y curado de probetas cilíndricas**

(Carbajal, 2016) "Se utilizará equipo apropiado para preparar las muestras, que se considera en NTP 339.033 ASTM C 31, y para determinar el curado de la dureza del concreto. A continuación, el hormigón se rellena en tres capas y cada capa se golpea 25 veces con una barra y de 10 a 15 veces con un martillo de goma.

## **2.5 Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis General**

El relave minero como componente del concreto influye en su resistencia específica  $f'c=350 \text{ Kg/cm}^2$  en el centro poblado de CHicrin- 2021.

### **2.5.2 Hipótesis Específicas:**

**He1:** El concreto elaborado con dosis de relave al 5% del volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ .

**He2:** El concreto elaborado con dosis de relave al 15% de volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ .

**He3:** El concreto elaborado con dosis de relave al 25% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ .

## **2.6 Variables.**

### **2.6.1 Variable independiente.**

Si se elabora una buena mezcla del relave minero adicionándole el 5% ,15%,25% al concreto podremos conseguir la resistencia y compresión  $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$  del concreto.

### **2.6.2. Variable dependiente.**

Obtener la resistencia y compresión  $f'c =350 \text{ kg/cm}^2$  del concreto.

### **2.6.3. Variable intervinientes**

- Dosificación del concreto.
- Curado del concreto.
- Tiempo: 1, 3, 7, 14,28.

## 2.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	DIMENSIONES	Sub Dimensiones/ Sub Indicadores
<p><b>Variable Independiente.</b> Si se elabora una buena mezcla del relave minero adicionándole el 5% ,15%,25% al concreto podremos conseguir la resistencia y compresión <math>f'c=350</math> kg/cm2 del concreto.</p> <p><b>Variable dependiente.</b> obtener la resistencia y compresión <math>f'c=350</math> kg/cm2 del concreto</p> <p><b>Variable Intervinientes</b> Dosificación del concreto</p> <p>Curado del concreto</p>	<p>Especímenes de concreto con dosis de relave al 5% (<math>x_1</math>)</p> <p>Especímenes de concreto con dosis de relave al 15% (<math>x_2</math>)</p> <p>Especímenes de concreto con dosis de relave al 25% <math>x_3</math></p> <p>Especímenes de concreto de control <math>f'c=350</math>Kg/cm2 (<math>Xc</math>)</p> <p>Resistencia a la compresión (M1, M2, M3 y Mc)</p> <p>Proporción de la mezcla</p> <p>Tiempo para someter las probetas al ensayo de compresión</p>	<p>Volumen m3</p> <p>Kg/cm2</p> <p>Volumen m3</p> <p>Días calendarios</p>	<p>05% de relave 15 %de relave 25% de relave</p> <p><math>0 \geq a 350</math></p> <p>Agregado Fino, relave minero, Agregado Grueso, Agua, cemento.</p> <p>28</p>

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

##### **3.1.1 Enfoque**

El enfoque de la investigación es cuantitativo según, Roberto Hernández Sampieri (metodología de investigación) es decir la búsqueda y referencias del campo a atender es experimental y son medibles. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento.

para ello se realizará ensayos destructivos tal como se pida la norma del ASTM C-39/C39M que sea idéntica y que nos accede medir las variables dependientes de cada una de las muestras, y poder comprobar su estructura química del cemento portland tipo I y el relave minero si influye en la resistencia específica del concreto.

##### **3.1.2. Alcance O Nivel**

El nivel de investigación tendrá en cuenta que es explicativa según, Roberto Hernández Sampieri (metodología de investigación), ya que en sus estudios se describe el comportamiento, fenómeno, físicos del concreto para determinar la calidad de agregado y adicionándole el relave, tratando de establecer las propiedades de los agregados observado y describiendo cada uno de sus propiedades de acuerdo a los resultados obtenidos de los ensayos realizados.

##### **3.1.3. Diseño**

Para el vigente estudio de tesis de investigación se designa por el diseño Experimental; (concretamente es cuasi - experimental) ya que se realizarán diseños de moldes de concretos sujetos a supervisar y normas vigentes.

## 3.2. Población Y Muestra.

### 3.2.1. Población.

Para nuestra investigación se elaboró población de 30 probetas de concreto para cada una de las variables.

### 3.2.2. Muestra

La muestra es no probabilística porque estamos escogiendo que cantidad de probetas se va usar durante la ejecución de la investigación.

Para la experimentación se seleccionó 15 especímenes por método de selección aleatoria la misma que será materia en estudio.

### 3.2.3 Tipo De Muestreo

Las muestras para el presente trabajo de investigación son de tipo no probabilística; puesto que las muestras son escogidas a juicio propio de investigador.

Se aplicó la selección de muestras finitas con la siguiente expresión: ojo.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

De dónde:

**N:** Es el tamaño de la población.

**Z $\alpha$ :** Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos según la tabla:

Valor de Z $\alpha$	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de Confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97.5%	99%

**d:** Es el error muestra deseado, en tanto por ciento. El error muestra es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si



preguntamos el total de ella. En nuestro caso será a un 0.10 máximo de error.

**p**: Proporción de probetas cilíndricas de concreto que poseen en la población característica de estudio.

**q**: proporción de individuos que no poseen esta característica es decir (1-p)

**TABLA 3. Cantidad de probetas de la siguiente manera**

*Fuente: Propio.*

	Especímenes por cada objetivo	
Dias	Kg/cm2	N° de muestra 90
1,3,7,14 ,28 días	350	30
	350	30
	350	30
estandar		15
<b>Total</b>		<b>90</b>

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

A recopilación de datos proviene de libros técnicos de concreto, ICG (Instituto de Construcción y Gestión), normas de concreto ASTM (Sociedad Americana de Ensayos y Materiales), ACI (Instituto Americano de Concreto), NTP (Normas Técnicas Peruanas), etc. Transcrito en el texto, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación La lista de vigilancia se utilizará para las pruebas que se realizarán varias pruebas:

### **3.4 Técnicas para la recolección de datos.**

#### **a) Instrumentos de recolección de datos:**

- Al aplicar la prueba correspondiente, se utilizará un archivo de observación muy oportuno para cada muestra, consulte el anexo para más detalles.
- Análisis de tamaño de partículas: agregado de concreto ASTM C-33 / C33M-13 NTP 400.012 (análisis de tamaño de partículas de agregados finos y gruesos; NTP: análisis de agregado grueso 400.037.
- Prueba de densidad relativa fina ASTM D-854- Gravedad específica ASTM C-128 y absorción de agregado fino.
- Ensayo de densidad relativa grueso ASTM C-127 gravedad específica y absorción de agregado grueso
- Método de evaluación estándar de pasos de volumen ASTM C-29 para la densidad a granel agregada.
- Absorción ASTM C-127.

Cada vez que se leen las variables, se leerán 03 veces el diámetro, alturas de muestra, pesos y valores calculados para encontrar la gravedad específica de cada muestra, y enfocarse en cada proceso y observación.

**TABLA 4. diseño de mezclas – método ACI**

*fuelle: aci*

f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua/cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

**TABLA 5. Contenido de aire atrapado**

*Fuente: ACI*

Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.	Aire atrapado
3/8 "	3.0 %
1/2 "	2.5 %
3/4 "	2.0 %
1 "	1.5 %
1 1/2 "	1.0 %
2 "	0.5 %
3 "	0.3 %
4 "	0.2 %

### 3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de Datos.

Para el procesamiento se requiere acordar capturar el formato de las variables involucradas en este estudio, por lo que se utiliza el plano cartesiano para reflejar las dos dimensiones de las variables: la intervención (edad) se dará en unidades de días, dependiendo de ( $f'c$ ) específico La resistencia a la compresión es también la variable independiente Plasma, como se muestra en la figura. Para ello, los paquetes estadísticos SPSS, excel

#### **Slump.**

(Johnny, 2011) el slump igualmente conocido como el cono de Abrams, revenimiento, asentamiento del concreto. "El ensayo se hará con el concreto fresco para establecerá, su consistencia o fluidez.

Se empezará indicando todos los instrumentos que serán usados para este ensayo y deben estar húmedos mas no chorreando el agua, los concretos están creados con una fórmula donde tiene cierta proporción de cada elemento, el primero es el agua, si tenemos los instrumentos secos, estos le van a quitar el agua original del concreto y la fórmula no será la igual, similar manera ocurre en el caso opuesto, si tengo mis instrumentos con mucha agua , estos le contribuyeran agua a mi concreto y asimismo va a cambiar mi formula, actuando y así será visible el resultado del ensayo.

Hay una opinión que voy agregar sobre el ensayo se debe realizar durante de los primeros 5 minutos de haber cogido el espécimen de concreto y la prueba no debe llegar los 2.5 minutos desde que se inicia hasta el final.

Se llenará la primera capa a la altura de  $2 \frac{5}{8}$ ", al llenar la capa con el cucharon se debe distribuir parcialmente el concreto sobre el molde de la probeta. A continuación, debemos apisonarla con la varilla la primera capa con un total de 25 veces introduciendo al fondo de esta capa, inclinando levemente el molde por lo menos al medio de los varillados y lo demás de forma vertical hasta que llegue al punto de termino.

En la segunda capa se debe llenar el molde cerca de  $60 \frac{1}{8}$ " donde llega

a mitad del molde, vamos a introducir 25 veces de manera espiral de lo exterior hacia adentro inclinando la barra en modo del cono que llegue por lo menos a la mitad de los golpes, ahora si se penetrara hasta 1" de la capa anterior.

- Contenido de humedad.
- Peso volumétrico.
- Peso específico y Absorción.
- Resistencia a la Compresión.
- Absorción
- Densidad

**TABLA 6. Volumen unitario de agua**

*Fuentes: ACI*

<b>VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>						
Tamaño máximo Nominal	Volumen unitario de agua, expresado en Lt/m <sup>3</sup> .					
	Slump: 1" a 2"		Slump: 3" a 4"		Slump: 6" a 7"	
	agregado redondeado	Agregado Angular	Agregado Redondeado	Agregado angular	agregado redondeado	agregado angular
3/8 *	185	212	201	227	230	250
1/2 *	182	201	197	216	219	238
3/4 *	170	189	185	204	208	227
1 "	163	182	178	197	197	216
1 1/2 *	155	170	170	185	185	204
2 "	148	163	163	178	178	197
3 "	136	151	151	167	163	182

Los valores de esta tabla corresponden a concretos sin aire incorporado

### **3.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.**

- Sondeos con relatos del INEI.
- Novedad de ventas de sedes distribuidores de cemento en Huánuco y la cámara del cemento.
- Se empleará la estadística descriptiva por el intermedio de las tablas de frecuencia, proporciones, gráficos para caracterizar algunas variables. Así mismo se usará estadísticos como medidas de preferencia central y dispersión para el análisis de las variables de la investigación.

#### **3.6.1 Análisis descriptivo.**

Se empleará el análisis estadístico aplicando las herramientas y medidas típicas tales como: tablas de frecuencia, proporciones, gráficos y otro, que se requiera para explicar mejor los resultados.

#### **3.6.2 Análisis inferencial.**

Es este tema si fuera necesario se emplearon estadísticos como medidas de tendencia central y dispersión para estudiar las variables en estudio. Asimismo, estadística inferencial y emplear el chi cuadrado. El análisis se realizará el programa Excel y el SPSS.

#### **3.6.3 Procedimiento para la preparación de especímenes de concreto.**

##### **Adicionándole relave al concreto:**

- Granulometría
- Densidad
- Peso volumétrico
- Adsorción

##### **Control fresco**

- Slump
- Fluidez

##### **Ensayos a compresión**

- 28 días

## CAPÍTULOS IV

### PROCESAMIENTO DE RESULTADOS DEL CONCRETO

#### 4.1 Procesamiento de datos

##### 4.1.1 Procesamiento y elaboración de concreto $f'c=350$ kg/cm<sup>2</sup> relave minero al 5%,15%,25%.

###### a) Elaboración de los especímenes de concreto.

Los testigos de concreto se fabricaron con, agregado grueso, cemento, relave minero, agregado fino donde se dosificaron el 5%,15%,25% según el objetivo propuesto. Los testigos de concreto se elaborarán teniendo en cuenta la similaridad de condiciones, tanto en diseño (método ACI), preparado, curado, así como el registrando en la calidad de los insumos (agua, cemento y agregado grueso y fino) basado en la norma ASTM.

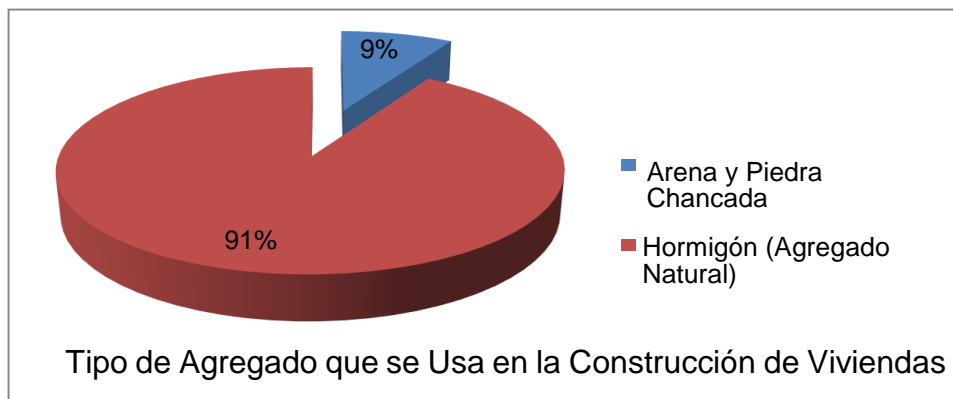
###### b) Selección de tipo de agregados.

La actual cantera se elegirá para cumplir los siguientes requisitos:

- La cantera San Andrés está ubicado en el rio Huallaga la Esperanza – Amarilis-Huánuco, esta cantera suministra un agregado que contiene los elementos granulares de todos los ríos que existen en nuestra localidad.
- Dependiendo del tipo de agregado que más usa la población construcción.

**FIGURA 5. Agregados que se usan en la construcción de vivienda.**

*Fuente: propia*



**c) La resistencia de diseño del concreto.**

Se utilizaron en esta investigación las normas establecida la E-060 , esperando adquirir un concreto apto para una un pavimento rígido de concreto ,cuyo concreto mínimo de resistencia especifica será  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup> a 35,0 Mpa y para el caso en específico de esta investigación, se efectuara el diseño de  $f'c=434$  kg/cm<sup>2</sup> para conseguir un concreto aproximado a la resistencia especifica mínima ,y por ello se tendrá la resistencia de diseño  $f'cr=f'c+85$  MPa, por consecuente la  $f'c=434$  (formatos y diseños anexos).

**4.1.2 Ubicación Cantera de los agregados**

**Ubicación De La Lectura.**

**Región** : Huánuco

**Provincia** : Huánuco

**Distrito** : Amarilis

**Lugar** : Esperanza

**Referencia:** km 8 vía regional margen derecha del rio Huallaga



**FIGURA 6. Cantera de hormigón**

*Fuente: google maps*



#### **4.1.2 Los estudios que se realizó para el diseño de concreto.**

##### **a. Granulometría de agregados grueso y fino.**

Los agregados grueso y fino se le realizó el método de análisis granulométrico y se determinó la distribución de tamaños de agregados finos y gruesos

El hormigón se ha extraído de la cantera ya indicada tiene una granulometría insegura por la cual su granulometría no está establecida en las normas técnica ASTM -C33 y/o NTP -339.088 razón por el cual se procederá a clasificar la dosis exacta para que este dentro de la faja granulométrica, normada por el ASTM -C39 la que más se aproxima es la faja granulométrica N°06 agregado grueso.

Se procedió al tamizado para adquirir la granulometría apropiada para la preparación de todos los especímenes de concreto, de esa manera se conseguirá un agregado que se ajusta a las normas internacionales. Durante el tamizado de agregados se va reteniendo las gravas en cada malla y eso se va llenando en costales de 50 kilos de cada tamiz.

**b. Granulometría de agregado grueso**

Los agregados gruesos se le realizó el método de análisis granulométrico y se determinó la distribución de tamaños de agregados gruesos con las mallas N° 1", 3/4", 1/2" ,3/8" ,4". Granulometría de agregado fino Los agregados finos se le realizó el método de análisis granulométrico y se determinó la distribución de tamaños de agregado fino.

**c. Granulometría de agregado fino.**

Los agregados finos se le realizó el método de análisis granulométrico y se determinó la distribución de tamaños de agregado fino.

**d. Método del contenido de humedad.**

En el laboratorio se sacó una muestra peso 6 kg de agregado grueso y fino se puso una cazoleta para proceso de secado en un horno eléctrico de 110°C durante 24 horas y determinar su porcentaje de humedad total de las muestras de agregados

El objetivo es conocer el porcentaje de humedad que presenta nuestra utilizando el horno eléctrico.

**e. Peso unitario suelto del agregado grueso**

A continuación, se determina el volumen y peso del molde luego se insertar el agregado grueso en el molde sin compactar. una vez que este insertado el molde se enraso la superficie con una barra y por último se pesa el molde con el contenido el agregado grueso para determinar el peso unitario del agregado grueso suelto.

**f. Peso unitario compactado del agregado grueso**

Primero se establece el peso y volumen del molde a continuación se colocó el agregado grueso en tres capas, en cada capa se emparejo con la mano y se apisono con 25 golpes con la varilla lisa de 5/8" distribuida de manera uniforme, una vez ya lleno el molde se enraso la superficie con la varilla y se llevó a una balanza para determinar el peso unitario compactado.

**g. Peso unitario suelto del agregado fino.**

Se establece el peso y volumen del molde luego se echó el agregado fino en el molde sin compactar. Una vez que esté lleno el molde se enraza la superficie con una barra y por último se pesa el molde con el contenido el agregado grueso para determinar el peso unitario del agregado fino suelto.

**h. Peso unitario compactado del agregado fino**

Se estableció el peso y volumen del molde a continuación se introdujo el agregado fino en tres capas, por cada capa se emparejo con la mano y se apisono con 25 golpes con la barra lisa de 5/8" distribuida de manera uniforme, Ya lleno el molde se enraza la superficie con la varilla y se llevó a una balanza para calcular el peso unitario compactado.

**i. Ensayo De Densidad Relativa De Agregado Fino**

Se obtuvo una muestra del agregado fino de 100 g y se colocó en una cazoleta a continuación puso al horno para un secado de 24 horas. Luego se llenó parcialmente el picnómetro con agua luego se introduce 100g de agregado fino y oficialmente seco, luego se agito el picnómetro para eliminar toda la burbuja de aire en una duración de 15 a 20 minutos y se deja reposar por 24 horas. Luego se introdujo en el horno para poderlo secarlo y se determinó la adsorción del agregado fino.

**Equipos Usados**

- Picnómetro
- Recipientes
- Molde y pisón para humedad superficial.

#### 4.2.1 Ubicación cantera del relave minero.

El relave que se extraída de un depósito estratificado de materiales sólidos finos, se ubica en la región Pasco en el distrito del Distrito San Francisco de Asís en la vía PE 3N a 83 Km en la altitud 3268 m.s.n.m en el poblado de CHicrin de la localidad de Huánuco – siendo una localidad que cuenta un depósito de relave a las riveras del Rio Huallaga. Limita por el norte con el Distrito de Pallanchacra Provincia Pasco; Por el Sur Distrito de Yancancha Provincia Pasco; por el Este con el distrito de Ticlacayan Provincia Pasco y por Oeste con la Provincia de Daniel Alcides Carrión región Pasco donde hay una gran cantidad de relave minero que contamina el rio Huallaga y los terrenos de agricultura de la población.

##### Ubicación de la lectura.

**Región** : Pasco  
**Provincia** : Pasco  
**Distrito** : Yanacancha  
**Lugar** : CHicrin  
**Referencia** : Mina Atacocha

*FIGURA 7. Cantera del relave de CHicrin*

*Fuente: google maps*



## **4.2 Estudio que se realizó para el relave minero**

### **4.2.1 Método de ensayo para el análisis granulométrico**

#### **relave**

Se realizó el análisis granulométrico del relave según NTP 339.128 mediante el tamizado que me permitió conocer el tamaño de diferentes partículas que componen el relave.

Lo primero que se realizó es sacar una muestra de 6 kg para poder realizar el tamizado y analizar su medición y gradación de los granos del relave con fines de análisis tanto de su origen como sus propiedades mecánicas y el cálculo de su abundancia correspondiente a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica.

Una vez listo los materiales y equipos se procedió a realizar los ensayos del tamizado de la muestra del relave. Se echó la muestra en los tamices y se zarandeó tapando la parte superior para no perder el peso, se realizó manualmente moviendo de un lado a otro y recorriendo circunferencia de modo que la muestra se mantenga en movimiento sobre la superficie del tamiz hasta lograr terminar el tamizado.

Luego se sacó cuidadosamente el relave retenido en cada tamiz y se procedió a pesarlo no si antes de observar que no haya partícula de relave atrapado en el tamiz.

Finalmente se calculó los porcentajes retenidos y porcentaje que pasan en cada malla.

TABLA 7. Tipo De Tamices

Fuentes: ASTM

Nº DE MALLAS	
2 1/2"	N08
2"	Nº10
1 1/2 "	Nº20
1"	Nº30
3/4 "	Nº40
1/2"	Nº60
3/8"	Nº80
1/4"	Nº10 0
Nº04	Nº20 0

**Los equipos que se usó:**

- Balanza
- Horno eléctrico
- Cazoleta
- Cepillo
- Brocha
- Tamiz de malla cuadrada
- Guantes
- Casco
- Chaleco

**4.2.2 Ensayo de peso volumétrico del relave o peso unitario del relave son:**

**a) Peso unitario suelto del relave.**

Lo primero que se concreto es el peso y volumen del molde luego se introduce el relave en el molde sin compactar. Ya lleno el molde se enraza la superficie con la barra y por último se pesa el molde ya contenido con el relave para determinar el peso unitario del relave suelto.

#### **b) Peso unitario compactado del relave**

Lo primero que se concreto es el peso y volumen del molde continuación se colocó el relave en tres capas, por cada capa se emparejo con la mano y se apisono con 25 golpes con la barra lisa de 5/8" compartida de manera parejo, una vez ya lleno el molde se enrazo la superficie con la varilla y se llevó a una balanza para determinar el peso unitario compactado.

#### **4.2.3 Densidad de relativa del relave o densidad de absorción del relave, norma ASTM C 128-07.**

Se determinó la densidad promedio de una cantidad de partículas de una muestra del relave no incluye el volumen de vacío y o se incluyó el espacio entre partículas

La densidad relativa gravedad especifica una cantidad adimensional es expresado como SH.

#### **Equipos usados:**

- Picnómetro
- Recipientes
- Molde y pisón humedad superficial.

#### **4.2.4 Ensayo de densidad de absorción del relave.**

Se sacó 3 muestra del relave de 100 g y se colocó en una cazoleta continuación puso al horno para un secado de 24 horas.

Luego se le adiciono un 6% de humedad a la muestra del relave se le deajo en reposo 24 horas. Pasado las 24 horas se realizó la separación del agua con el relave, el relave húmedo se llevó otra vez al horno para saber el contenido de absorción del relave.

#### **4.2.5 Equipos y materiales que se usaron son:**

- ❖ 1 martillo de goma aproximado de 600g.
- ❖ 1 plancha de albañilería.
- ❖ 1 varilla de 5/8 de 60cm de longitud
- ❖ 30 moldes cilíndricos.
- ❖ 1 balanza eléctrica 30 kg

- ❖ 1 cono de Abrams.
- ❖ 1 cucharon.
- ❖ 3 recipientes
- ❖ 1 tropo mezcladora
- ❖ 3 recipientes
- ❖ Flexómetro.

### **Materiales:**

- ❖ Agua
- ❖ Cemento
- ❖ Grava de 1" ,3/4" , 1/2" , 3/8" ,4"
- ❖ Agregado fino.
- ❖ Relave.

### **Equipos de seguridad**

- ❖ Guantes
- ❖ Casco
- ❖ Lentes
- ❖ Pantalón
- ❖ Zapato de seguridad
- ❖ Chale

**FIGURA 8** Equipo de protección personal

Fuente: <https://sites.google.com>





#### **4.2.6 Elaboración del concreto con relave al 5%, 15%, 25%.**

Se procedió con el control de materiales tal como se especifica en las normas en uso las misma que nos servirá para el diseño del concreto asumiendo en cuenta la trabajabilidad correcta. Las todas herramientas y equipos antes de ser usadas deben ser humedecidas. Lo primero que se realiza espesar con la balanza electrónica los agregados gruesos, fino, cemento, agua y el relave según lo que nos indica la dosificación para la elaboración del concreto. Elaboramos la mezcla de concreto con el trompo mezclador lo primero es introducir agua seguido son los agregados gruesos, relave, cemento, agregado fino. Durante el mezclado en la batidora el concreto se debe mezclar en eje inclinado para que los materiales no se contaminen.

El tiempo que se mezclo es de aproximado de un minuto y medio y se cuenta desde que se incorpora todos los materiales en la máquina, ojo no se puede exceder el tiempo porque se evapora el agua de la mezcla o se tritura los agregados gruesos y se separan los componentes de la mezcla.

#### **4.2.7 Ensayo de asentamiento de hormigo con relave al 5%, 15%, 25% (slump).**

Una vez que ya está lista la mezcla es momento de llevar al área donde se llenara en el cono de Abrams metálicos para el método slump o ensayo de asentamiento del hormigón en una superficie plana.

El ensayo para calcular el asentamiento del hormigón en estado fresco según que indica la norma ASTM C143, tiene como objetivo principal registrar la fluidez o trabajabilidad del hormigón en estado fresco, es decir, medir que tan duro o aguado esta la mezcla del hormigón. Con el fin de llevar un buen control de calidad al momento de realizar una función de elementos como losas, pavimentos, cimentaciones, vigas y cualquier elemento que necesite un buen control de calidad el lugar donde se trabajo fue en una superficie plana sin temperaturas altas, sin condiciones de vientos excesivos, sin vibraciones.

La toma de muestra de ensayo por asentamiento debe durar menor que 5 minutos y el tiempo máximo de duración del ensayo debe ser de 2 minutos y

medio, el tiempo de retiro del molde es de 3 a 7 segundos, de forma vertical. Durante la operación de llenado se dividió en tres capas del mismo espesor, la primera capa se llenara un  $1/3$ , la segunda capa a  $2/3$  y la tercer capa a  $3/3$  de su volumen, en cada capa se suncho o incoó 25 veces con la varilla, distribuida de una manera uniforme, para el llenado y tercera y última capa se coloca un ligero excedente de concreto por encima del molde antes que se dio el inicio de compactación, en la penetración número 10 y 11 le agregamos otro excedente de concreto para mantener el nivel de este mismo, por encima del nivel de cono de Abrams, una vez que terminamos la operación de compactación de la última capa enrazamos con la varilla a través de un movimiento de rodamiento sobre el borde del cono. Limpiamos alrededor de la boquilla del cono y retiramos los excesos que se encuentra en la placa. Apoyamos el peso del cuerpo sobre el cono y lo levantamos en un tiempo de 3 a 7 segundos.

Colocamos el cono invertido a lado de muestra y en sima se colocó la varilla metálica en forma horizontal, finalmente registramos la lectura del asentamiento con la ayuda del flexómetro desde la parte superior de la mezcla y la sección inferior de la barra con una aproximación de 5" pulgadas.

#### **4.3.0 Llenado del concreto con relave al 5%, 15%, 25 % a los moldes metálicos.**

Se usó moldes metálicos de 10x20cm donde se llenó en dos capas iguales, cada capa debe ser hincada o sunchada 25 veces por cada capa con la varilla metálica y posteriormente el golpe debe ser distribuidos en el cilindro con un mazo de goma debe ser golpeado de 10 a 15 veces este proceso se realizará con cada capa para asegurar su compactación. El hincar o sunchar en cada capa del hormigón en el cilindro y golpearlo con el mazo ayudara a desalojar todo el aire dentro de la muestra logrando la compactación del hormigón. Una vez que se llenó el cilindro se debe retirar el exceso y dejar la muestra al mismo nivel del tope del cilindro, usando el mismo varilla o un badilejo de metal, asegurar que la superficie quede completamente llana. De manera inmediata marcamos los cilindros, utilizando un método que no alteramos la superficie, luego que se acababa las muestras lo ponemos fuera del sol, viento

u otra fuente rápida de evaporación y de contaminación mediante el uso de una cubierta un material no absorbente.

#### **4.3.1 Curado del concreto con relave al 5%,15%,25%.**

Los especímenes obtenidos se sometido al curado inicial aplicando intervalos de temperatura de 16 a 27°C y si es en un ambiente húmedo hasta 48 horas. Después de 24 horas se desencofro las muestras de 5% ,15% ,25%con relave luego se escribió las fechas elaboradas para saber qué días se puede hacer el ensayo de comprensión de resistencia, antes que transcurra los 30 minutos se almaceno tinas y baldes con agua libre a una temperatura de 23°C más o menos 2°C.

Cuando transporté los especímenes para el ensayo tuvimos mucho cuidado protegiendo para evitar daños, golpes y perdida de humedad, tuve en cuenta el tiempo de transporte no superó las 4 horas, el curado final se obtendrá el 95%. El espécimen tuvo un tiempo de curado de 1, 3, 7,14 y 28 días y llegando al 100 x 100% de su resistencia requerida.

#### **4.3.2 Ensayo de la resistencia de comprensión de muestras cilíndricas del concreto la NTPA 3-390-34 con el relave al 5%,15%,25.**

La prueba consistió realizar cargas axiales a las muestras de concreto de probetas tubulares.

Para la prueba de resistencia de compresión de los especímenes lo primero que hizo es retirar los especímenes de las tinas con agua ya cumplidos los días ya especificado para llevar a cabo el control de resistencia de las probetas ,una vez ya retiradas se secó los especímenes con un trapo y se procedió a pesar y a medir con un vernier el diámetro y con el flexómetro se midió la altura de la probeta , luego llevo a la máquina de compresión axial (prensa hidráulica ),la maquina tiene unas bases de neopreno estos deben estar centradas en la base del equipo antes de introducir la probeta .

Damos paso a introducir la probeta dentro del equipo una vez ya listo se cierra las puertas se procede a romper las probetas para saber su resistencia del

concreto. La probeta ha excedido el diseño original  $f'c=350$  kg/m<sup>2</sup> eso nos quiere decir que es un buen concreto, se retiró la probeta del equipo porque ya llegó a su rotura total la probeta y determino la fuerza de compresión de la resistencia del concreto.

A continuación, se saca trozos de cada probeta en pequeñas cazoletas para pesar y llevarlo al horno para el secado de 24 horas. Concluido el tiempo se retiró del horno otra vez se pesa la muestra y se determina el contenido de humedad de los especímenes para saber cuánto de agua absorbió la probeta durante el curado.

#### 4.4 Análisis de interpretación de los resultados.

#### 4.5 Resultados descriptivos

#### 4.6 Variable independiente:

TABLA 8. Resistencia de concreto específica con relave minero promediado

Fuente: Propio

RESISTENCIA ESPECIFICA $f'c$ 350 kg/cm <sup>2</sup>				
Edad	Concreto	Concreto con relave al 5%	Concreto con relave al 15%	Concreto con relave al 25%
1	187.00 kg/cm <sup>2</sup>	139.90 kg/cm <sup>2</sup>	180.70 kg/cm <sup>2</sup>	227.20 kg/cm <sup>2</sup>
3	233.80 kg/cm <sup>2</sup>	268.60 kg/cm <sup>2</sup>	265.80 kg/cm <sup>2</sup>	263.00 kg/cm <sup>2</sup>
7	263.50 kg/cm <sup>2</sup>	283.70 kg/cm <sup>2</sup>	282.40 kg/cm <sup>2</sup>	278.60 kg/cm <sup>2</sup>
14	310.90 kg/cm <sup>2</sup>	331.50 kg/cm <sup>2</sup>	304.40 kg/cm <sup>2</sup>	325.00 kg/cm <sup>2</sup>
28	405.10 kg/cm <sup>2</sup>	412.30 kg/cm <sup>2</sup>	422.50 kg/cm <sup>2</sup>	411.90 kg/cm <sup>2</sup>

#### 4.7 Prueba de hipótesis.

#### **4.7.1 Prueba de hipótesis general.**

- ❖ El relave minero como componente del concreto influye en su resistencia específica  $f'c=350$  Kg/cm<sup>2</sup> en el centro poblado de Chicrin- 2021.

#### **4.7.2 Hipótesis de estudio.**

- ❖ He1: El concreto elaborado con dosis de relave al 5% del volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>.
- ❖ He2: El concreto elaborado con dosis de relave al 15% de volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>.
- ❖ He3: El concreto elaborado con dosis de relave al 25% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>.

*TABLA 9. Promedio de resistencias de concreto  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>*

Fuente: Elaboración propio.

Edad en días	Día de fabricación del molde	Día de fractura de concreto	Diámetro CM	Área $cm^2$	Resistencia total kg	f'c $kg/cm^2$
1	06-Oct-20	07-Oct-20	10.1	80.12	19,170.0	239.27
3	06-Oct-20	09-Oct-20	10.1	80.12	23,380.00	233.40
7	06-Oct-20	13-Oct-20	10.2	81.71	28,420.0	347.80
14	06-Oct-20	20-Oct-20	10.2	81.71	29,680.00	363.22
28	06-Oct-20	03-Nov-20	10.2	81.71	41,540.0	508.36

FIGURA 9. Valor promedio de resistencia del concreto

Fuente: Elaboración propia

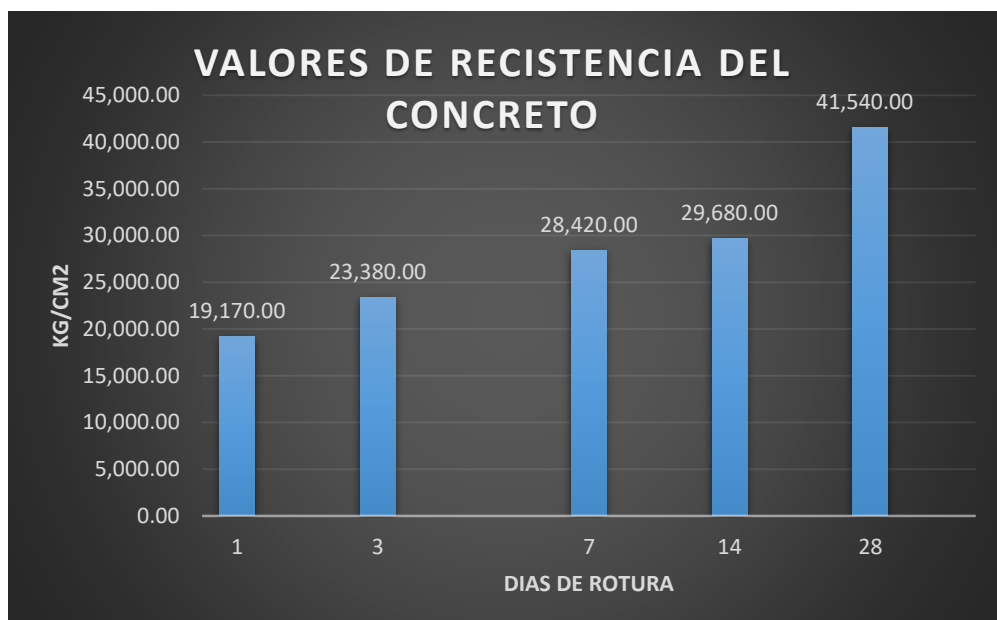


TABLA 10 Adicionándole el 5% de relave minero y el promedio de resistencias

Fuente: Elaboración propio

EDAD EN DIAS	DIA DE FABRICACION DEL MOLDE	DIA DE FRACTURA DE CONCRETO	DIAMETRO CM	AREA cm2	RESISTENCIA TOTAL kg	fc Kg/Cm2
1	8-Oct-20	9-Oct-20	10.4	84.95	13,910.00	163.75
3	8-Oct-20	11-Oct-20	10.2	81.71	24,440.00	299.1
7	8-Oct-20	15-Oct-20	10.2	81.71	29,200.00	357.35
14	8-Oct-20	22-Oct-20	10.4	84.95	33,150.00	390.23
28	8-Oct-20	5-Nov-20	10.2	81.71	39,900.00	488.29

FIGURA 10. Valor promedio de resistencia del concreto

fuate: Elaboración propio

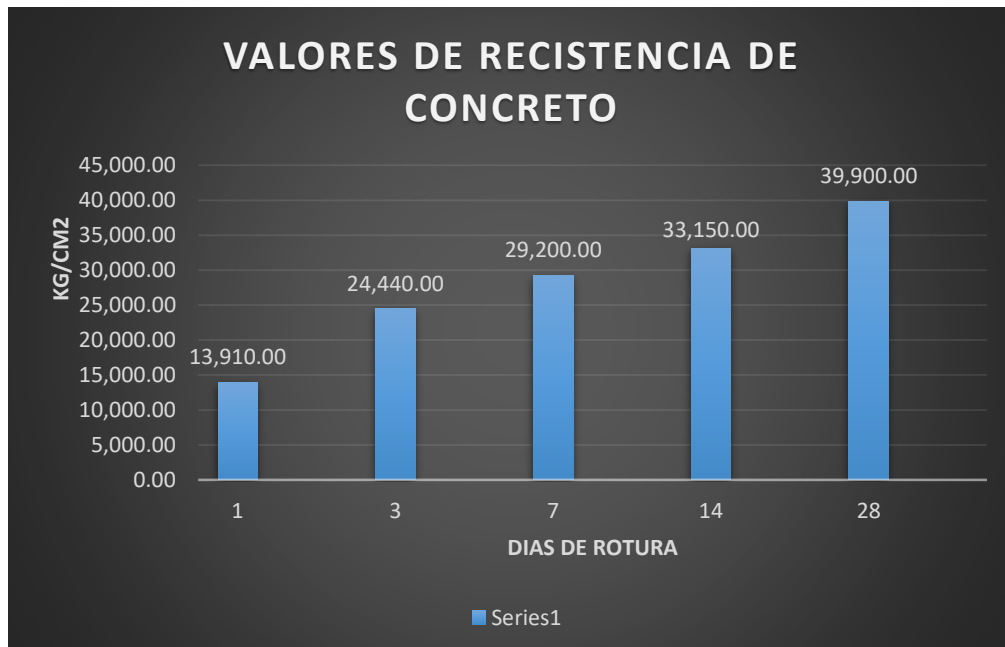


tabla 11. Adicionándole el 15% de relave minero y promedio de rotura

Fuente: elaboración propia

EDAD EN DIAS	DI A DE FABRICACION DEL MOLDE	DI A DE FRACTURA DE CONCRETO	DIAMETRO CM	Area cm2	RESISTENCIA TOTAL kg	fc kg/cm2
1	10-Oct-20	11-Oct-20	10.2	81.71	18,280.00	223.71
3	10-Oct-20	13-Oct-20	10.1	80.12	25,780.00	321.77
7	10-Oct-20	17-Oct-20	10.1	80.12	26,450.00	330.14
14	10-Oct-20	24-Oct-20	10.1	80.12	29,100.00	363.21
28	10-Oct-20	07-Nov-20	10.1	80.12	42,250.00	527.34

FIGURA 11. Valor promedio de la resistencia de concreto

Fuente: Elaboración propio

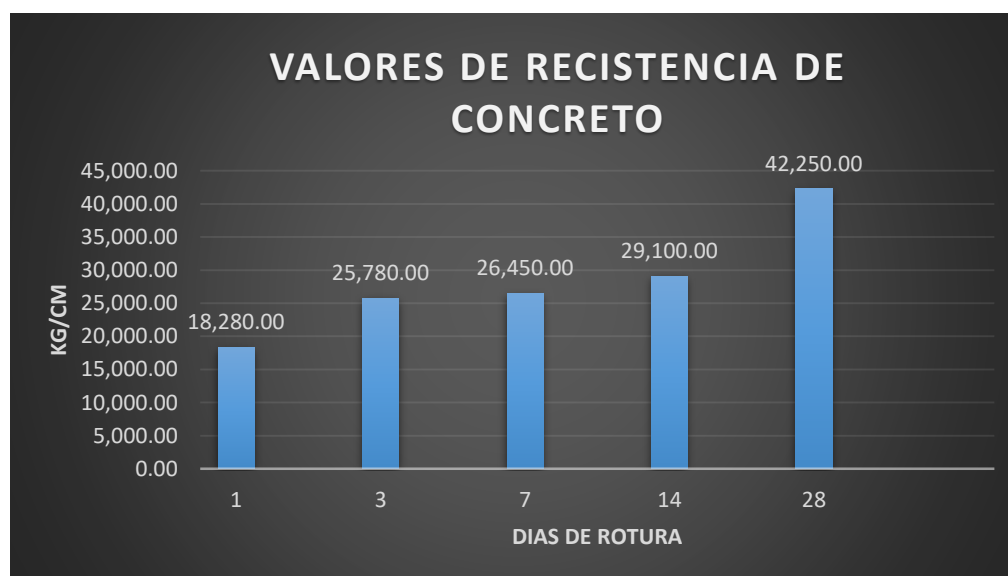


Tabla 12. Adicionándole el 25% de relave minero y el promedio de rotura.

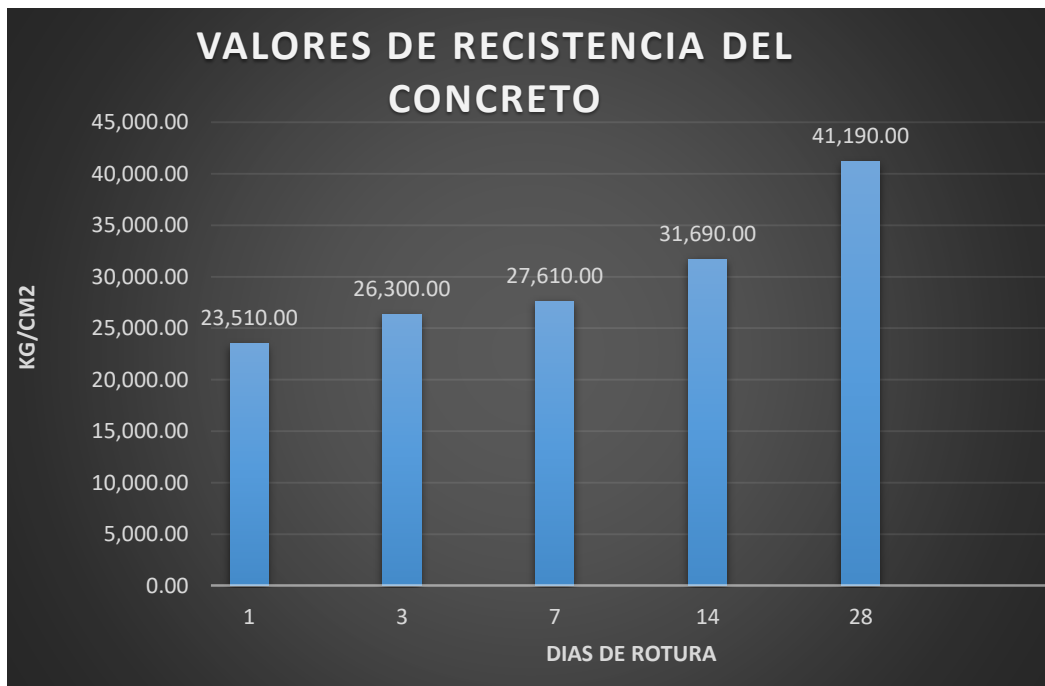


Fuente: elaboración propia

EDAD EN DIAS	DIA DE FABRICACION DEL MOLDE	DIA DE FRACTURA DE CONCRETO	DIAMETRO CM	AREA cm2	RESISTENCIA TOTAL kg	fc=kg/cm2
1	12-Oct-20	13-Oct-20	10.1	80.12	23,510.00	293.44
3	12-Oct-20	15-Oct-20	10.1	80.12	26,300.00	328.26
7	12-Oct-20	19-Oct-20	10.2	81.71	27,610.00	337.89
14	12-Oct-20	26-Oct-20	10.2	81.71	31,690.00	387.82
28	12-Oct-20	09-Nov-20	10.2	81.71	41,190.00	504.08

Figura 12. Valor promedio de la resistencia del concreto

Fuente: elaboración propio



## **CAPITULO V**

### **DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **5.1 Resultados de la mezcla del relave minero con el concreto.**

En esta tesis de investigación daremos a conocer los resultados obtenidos de los ensayos que se realizó en el laboratorio de la Universidad de Huánuco, en nuestra práctica. Estos resultados mostraran el progreso que se consiguió con la gran parte de la muestra y el desarrollo del particular de cada grupo en cuanto a las propiedades de la resistencia y compresión del concreto adicionándole relave al 5%,15%,25% para saber qué tipo de resultados nos ha expresado si el concreto y el relave pueden funcionar bien en pavimentos rígido, veredas, falso piso de concreto en el centro poblado de Chicrin- 2021.

- ❖ Al adicionarle el relave al 5% al concreto se notó su trabajabilidad, cohesidad, resistencia a la compresión y el fraguado rápido.
- ❖ Al adicionarle el relave al 15% al concreto se notó su trabajabilidad, cohesidad, resistencia a la compresión y el fraguado rápido.
- ❖ Al adicionarle el relave al 25% al concreto se notó su trabajabilidad, cohesidad, resistencia a la compresión y el fraguado rápido.

En este estudio, se expresa una aceptación de oportunidad poder usar el relave como un material más al concreto. Se ha notado que el relave también es un componente para poder fraguar al concreto.

Su módulo de finura del relave minero también permite un mejor llenado porque no permite dejar globos de aire dentro del concreto.

El relave minero acelera también el fraguado al concreto y también le hace alcanzar mayor resistencia durante el curado.

De la misma manera el BACH. CURO ORDONEZ, Eliseo y BACH. RASHUAMAN BENITO, Percy Paul (2015) en su tesis titulada "Diseño De Mezcla De Concreto  $F_c = 175 \text{kg/Cm}^2$  Adicionando Relave Minero Del Relave N° 09- Acchilla- Ccochaccasa, Para Tránsito Ligeró (Método ACI), En El Distrito De Urca Y Provincia De Angaraes -Huancavelica". -2015. los

resultados le permitieron concluir con la adición del relave minero, a través de sus estudios físicos, en el método de diseño de mezcla A.C.I para concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ . obtuvieron la relación del módulo de fineza del agregado fino, con el módulo de fineza del relave minero, para luego calcular en base a ello la proporción del cemento en un porcentaje de 16.08%, de acuerdo al módulo de fineza que contiene el relave minero.

## CONCLUSIONES

- ❖ En conclusión, el relave minero como agregado del concreto,  $f'c = 350$  kg / cm<sup>2</sup> en el método de diseño de mezcla A.C.I. se obtuvo una buena relación entre los componentes del concreto y el relave minero.
- ❖ El relave minero de la Mina de Chicrin, en las proporciones trabajadas es del slump (4" – 6") según diseño, no tiene efectos de cambio en la trabajabilidad en la elaboración del concreto.
- ❖ En la sustitución con 5%,15%,25% se puede trabajar en construcciones civiles ya que no presenta mucha varianza, pero siempre y cuando sean obras de concreto simple o en las que no se tenga contacto directo con la gente.
- ❖ La resistencia obtenida a compresión en los testigos cilíndricos del patrón se visualizó que superó la resistencia de  $f'c = 350$  kg/cm<sup>2</sup>, de la misma forma se visualizó que no afecta la resistencia conforme se sustituía mayor porcentaje de relave minero al cemento.

## RECOMENDACIONES

- ❖ Se sugiere el uso del relave minero de Chicrin ayudaría en cuanto al impacto ambiental. Pues sirve como material reciclado para construcción.
- ❖ Se recomienda orientación para futuras aplicaciones, estudiar el uso de relaves mineros para mezclarlos en mortero para colocar muros de mampostería, bloques de concreto vibratorio, cimentaciones generales y presas de concreto.
- ❖ Sobre todo, se recomienda hacer uso en: losas deportivas, pavimentos rígidos, falso piso, patios escolares y veredas, como concreto simple
- ❖ Continuar usando este tipo de concreto porque se ha comprobado que los relaves mineros se pueden usar de manera segura sin afectar negativamente las principales propiedades del concreto convencional. Al igual que la escuela de ingeniería civil, como organización de formación profesional, promueve investigaciones sobre el uso de residuos y otros materiales generados por las actividades mineras y la ingeniería civil. Capaz de contribuir al cuidado del medio ambiente.

## BIBLIOGRAFIA

- Adrián, Y. (2021). *concreto*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/concreto/>
- Alejandro, M. (2019). *CONCRETO. UNEFA*. Obtenido de <https://www.academia.edu/13567232/Concreto>
- ASTM. (2012). *Ensayos de caracterizacion de materiales*. Obtenido de Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Norma tecnica peruana, LIMA. Obtenido de : <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-decajamarca/mecanica-de-suelos/ntp-400022-agregados-peso-especifico-y-absorcion-delagregado-fino/9327763>
- BACH. CURO ORDONEZ, E. (2015). Obtenido de "DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  ADICIONANDO RELAVE MINERO DE LA RELAVERA No 09-A~CHILLA- CCOCHACCASA, PARA TRÁNSITO LIGERO (METODO ACI), EN EL DISTRITO DE URCA Y PROVINCIA DE ANGARAES-HUANCAVEUCA".
- BARRIGA, P. P. (2007). *Tecnología del concreto de alto desempeño*. PARIS: Imprimerie Lafayette. .
- Bautista, J. S. (s.f.). *metodos de ensayo a la comprension del concreto. analisis de la resistencia a la comprension del concreto*. Universidad Pontificia Bolivariana, Bolivia. Obtenido de [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1360/digital\\_19885.pdf?sequence=1](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1360/digital_19885.pdf?sequence=1)
- Bautista, J. S. (2010). *Metodos de ensayos a la comprension del concreto. Metodos de ensayos a la comprension del concreto*. Universidad Pontificia Bolivariana, Bolivia. Obtenido de [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1360/digital\\_19885.pdf?sequence=1](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1360/digital_19885.pdf?sequence=1)
- Carbajal, L. E. (2016). *Elaboracion y curado de probetas cilindricas. Informe Final Concreto*. Universidad San Pedro, LIMA. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/460976227/INFORME-FINAL-CONCRETO>
- Cárdenas Ticlavilca, F. J. (s.f.). *Propuesta de uso de relaves de mina polimetálica en la fabricación de unidades de albañilería - caso ex unidad minera Mercedes 3*. LIMA. .
- Carhuamaca Celedonio, J. M. (2018). *Relave. Pre grado. UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN FACULTAD DE INGENIERÍA, YURAJHUANCA- CERRO DE PASCO*. . Obtenido de [extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http](https://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http)

%3A%2F%2Frepositorio.undac.edu.pe%2Fbitstream%2Fundac%2F270%2F1%2FT026\_71095465\_T.pdf &clen=1617782

Carrillo, A. T. (2004). *"CURSO BASICO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO"*. LIMA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES.

Castillo, E. A. (2017). *Reaprovechamiento de residuos industriales de la Minería - Metalúrgica y poliestireno expandido, en la elaboración de adoquines para Piso Rímac - 2017*. RIMAC . Obtenido de comunicaciones@sernageomin.cl. (MARTES de 01 de 2018). Preguntas frecuentes sobre relaves. RELAVE. CHILE comunicaciones@sernageomin.cl. .

CRUZ, C. H. (2018). *"ESTUDIO PARA EL EMPLEO DE RELAVES DEL PROCESO MINERO DE MINA SAN RAFAEL COMO RELLENOS CEMENTANTES Y FLUIDOS UTILIZANDO ADICIONES MINERALES"*. Arequipa.

Dario, c. c. (2014). *tipos de cemeneto. tecnologia de materiales. UNIVERSIDA PERUANA UNION, peru*. Obtenido de [https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA\\_DEL\\_CEMENTO](https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA_DEL_CEMENTO)

Dario, C. c. (2014). *tipos de cemento. tecnologia de concreto. universiada Peruana union, peru*. Obtenido de [https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA\\_DEL\\_CEMENTO](https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA_DEL_CEMENTO) .

DARIO, C. C. (2014). . *tipos de cemento. tecnologia de concreto. Universidad peruana union, peru*. . Obtenido de [https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA\\_DEL\\_CEMENTO](https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA_DEL_CEMENTO)

DARIO, C. C. (2014). *TIPOS DE CEMENTO. TECNOLOGIA DE CONCRETO. UNIVERSIDA PERUANA UNION, PERU*. Obtenido de [https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA\\_DEL\\_CEMENTO](https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA_DEL_CEMENTO)

Dario, C. c. (2014). *tipos de cementos. tecnologia de concreto. universidad peruana union, peru*. Obtenido de [https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA\\_DEL\\_CEMENTO](https://www.academia.edu/16827254/MONOGRAFIA_DEL_CEMENTO)

Encarnación, R. E. (2019). *cemento griss. Pre grado. pre grado, peru*. Obtenido de [https://cursosonlineweb.com/cemento\\_gris.html](https://cursosonlineweb.com/cemento_gris.html).

EUCD. (s.f.). *GUIA BÁSICA PARA EL CURADO DEL CONCRETO. EUCLID GRUP TOXEMENT, 6*. .

- Fernández, M. A. (s.f.). *“Proyecto de inversión para la producción y comercialización de adoquines ecoamigables hechos a partir de residuos mineros en la provincia de Arequipa al 2017”*. AREQUIPA.
- Flores, A. A.-S. (2010). *Reuso de relaves mineros como insumo para la elaboración de agregados de construcción para fabricar ladrillos y baldosas. Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial, 8.* .
- Gomez, A. (2018). *Fraguado y endurecido. Cuáles son y cómo se determinan las propiedades físicas del cemento. peru.* Obtenido de <https://es.scribd.com/document/447154431/Cuales-son-y-como-se-determinan-laspropiedades-fisicas-del-cemento>
- Harmsen. (2005). *Transportación del Concreto. Transportación del Concreto.* Obtenido de <https://sites.google.com/site/supervisiondeestructuras/1-1-propiedades-del-concretoy-sus-componentes/unidad-1/1-4-transportacion-del-concreto>
- Hernandes, F. (2006). *Resistencia a la compresion concreto. RESISTENCIA A LA COMPRESION AL CONCRETO. WORLD OF CONCRETE, mexico.* Obtenido de <http://www.imcyc.com/ct2006/junio06/PROBLEMAS.pdf>
- Jhony. (28 de mayo de 2011). *laboratorio de ingenieria civil. Obtenido de laboratorio de ingenieria civi.* Obtenido de <https://laboratoriodeingenieriacivil.blogspot.com/2011/05/ensayoslump.html#>
- Jhosver, B. R. (2018). *INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR RELAVE MINERO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y PERMEABILIDAD DE UN CONCRETO DE BAJO TRÁNSITO. TRUJILLO.* .
- Kuranchie, F. A. (2015). *Caracterización y aplicación de relaves de mineral de hierro en proyectos de construcción y construcción. Cowan University.* .
- L., I. G. (2005). *CONCRETO SIMPLE. CAUCA-COLOMBIA : Universidad del Cauca.* .
- Letelier, A. D. (1980). *Servicio Nacional de Geología y Minería, chile.* . Obtenido de <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/01/Preguntasfrecuentes-sobre-relaves.pdf>
- Letelier, A. D. (1980). *embalse de relave. preguntas frecuentes. Servicio Nacional de Geología y Minería, chile.* Obtenido de <https://www.sernageomin.cl/wpcontent/uploads/2018/01/Preguntas-frecuentes-sobre-relaves.pdf>
- Letelier, A. D. (1980). *Relave en pasta. revista. Servicio Nacional de Geología y Minería, chile.* Obtenido de



<https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/01/Preguntasfrecuentes-sobre-relaves.pdf>

Letelier, A. D. (1980). *relave espesado. Preguntas frecuentes sobre relaves. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile*. Obtenido de Obtenido de

<https://www.sernageomin.cl/wpcontent/uploads/2018/01/Preguntas-frecuentes-sobre-relaves.pdf>

Letelier, A. D. (1980). *relave filtrado. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile*. Obtenido de <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2018/01/Preguntas-frecuentessobre-relaves.pdf>

Letelier, A. D. (2015). *tipos de relave. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Relave>

Lopez, E. R. (1992). *Diseño de Mezclas. LIMA: ICG*.

Martina. (2018). *contaminacion de rios por relaves mineros. contaminacion de rios por relaves mineros. Lima*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/470577197/contaminacion-de-rios>

Namuche Colonia, F. G. (2017). *Resistencia de la sustitución del 5%, 10% y 15% de cemento, por la combinación de relave minero en la elaboración de morteros de edificaciones de albañilería en Huaraz, 2017. CHIMBOTE*.

Neville, A. M. (1987). *TECNOLOGÍA DEL CONCRETO. HARLOW: PEARSON*.

Nilson. (1999). *mezclado de concreto. construccion de estructura del concreto*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/construcciondeestructura/unidad-i/1-3-mezcla-en-planta>

Ortegas. (2008). *metodos de cargas de ruptura (metodo destructivos*. Obtenido de ¿QUÉ ES LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN? constructora, Cajamarca.: <https://hurteco.com/resistencia-a-la-compresion-de-especimenes-cilindricos-deconcreto/>

PALOMINO, D. O. (2016). *“DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $F'_c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> ADICIONANDO RELAVE MINERO PARA TRÁNSITO LIGERO RELAVERA PACOCOCHA-P VIRREYNA- CASTROVIRREYNA -HUANCAVELICA”*. HUANCAYO.

Quispe alaya, J. L. (2018). *agregado global. Agregado Global*. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/agregado-global-5-pdf-free.html>

RIVERA, G. A. (2012). *MANEJABILIDAD DEL CONCRETO. UNIVERSIDAD DEL CAUCA, cauca*. Obtenido de [https://www.academia.edu/10198159/CONCRETO\\_SIMPLE](https://www.academia.edu/10198159/CONCRETO_SIMPLE)

- ROJAS HUAMANÍ, L. E. (2017). "UTILIZACIÓN DEL RELAVE MINERO PARA LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO TIPO ENSAMBLABLE". HUANCAVELICA.
- Ruiz, F. G. ((2005). *CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO*. *dino* , 30. .
- Sánchez. (2001). *Curado del concreto*. *Curado del concreto*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/supervisiondeestructuras/1-1-propiedades-del-concretoy-sus-componentes/unidad-4/4-5-curaro-del-concreto>
- Silver Spring, M. (2019). *resistencia mecanica*. *Lima*. Obtenido de <https://www.cemex.com.pe/-por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->
- TEQUEDAMA. (2000). *COMPONETES DEL CEMENTO. PRE GRADO. COLOMBIA*. Obtenido de <https://cetesa.com.co/blog/que-es-el-cemento-y-cual-es-su-composicion/>
- Unknown. (2021). *Agregado grueso. Agragado Grueso del Concreto*. Obtenido de <http://elconcreto.blogspot.com/2009/01/agregado-grueso-del-concreto.html>
- Unknown. (2013). *caracteristicas de un buen agregado fino para el concreto. El Agregado Fino Del Concreto*. Obtenido de <http://elconcreto.blogspot.com/2009/04/el-agregado-finodel-concreto.html#comment-form>
- Unknown. (2013). *El Agregado Fino. El Agregado Fino Del Concreto*. Obtenido de <http://elconcreto.blogspot.com/2009/04/el-agregado-fino-delconcreto.html#comment-form>
- Unknown. (2021). *caracteristicas de un buen agregado grueso para concreto. Agragado Grueso del Concreto*. Obtenido de <http://elconcreto.blogspot.com/2009/01/agregado-gruesodel-concreto.html>
- Vasquez, A. (2010). *cemento. historia de grecia. peru*. Obtenido de [s.slideshare.net/NorcaGuerreroBriceo/cemento-54644174?qid=b2007d10-f885-497285bd-484267718619&v=&b=&from\\_search=8](s.slideshare.net/NorcaGuerreroBriceo/cemento-54644174?qid=b2007d10-f885-497285bd-484267718619&v=&b=&from_search=8)
- Vega, S. F. (2019). *resistencia a la compresion axial. carga axial. Universida Alas Peruanas*. . Obtenido de <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-alasperuanas/ingenieria-civil/carga-axial-concreto-armado/5388130>
- Yanez, G. A. (2014). *cemento bleded binario. Manual practico de materiales de construcción. I.T.S Eugenio Espejo, Estados Unido*. Obtenido de [https://issuu.com/itseebahoy/docs/manual\\_practico\\_de\\_materiales\\_de\\_co](https://issuu.com/itseebahoy/docs/manual_practico_de_materiales_de_co)

- Yanez, G. A. (2014). *cemento Blended con Escoria. proceso de fabricacion de cemento. I.T.S Eugenio Espejo, estado unidos*. Obtenido de [https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual\\_practico\\_de\\_materiales\\_de\\_co](https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual_practico_de_materiales_de_co)
- Yanez, G. A. (2014). *Cemento Blended con Escoria. Proceso De Produccion De Cemento De Escoria. I.T.S Eugenio Espejo, Lima*. Obtenido de [https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual\\_practico\\_de\\_materiales\\_de\\_co](https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual_practico_de_materiales_de_co)
- Yanez, G. A. (2014). *cemento blended Puzolamico. Manual practico de materiales de construcción. I.T.S. Eugenio Espejo, Lima*.
- Yanez, G. A. (2014). *cemento Blended puzolanico. Manual practico de materiales de construcción. I.T.S Eugenio Espejo, LIMA*.
- Yanez, G. A. (2014). *cemento blended ternario. Manual practico de materiales de construcción. I.T.S Eugenio Espejo, Lima*. Obtenido de [https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual\\_practico\\_de\\_materiales\\_de\\_co](https://issuu.com/itseebabahoyo/docs/manual_practico_de_materiales_de_co)

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 % ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN – 2021”**

Problema	Objetivo	Hipótesis	variable
<p>¿Qué reacción química tomará el relave minero como componente del concreto en la resistencia específica del concreto (<math>f'c</math>) = 350 kg/cm<sup>2</sup> para los especímenes elaborados en el centro poblado de Chicrin - 2021? Problemas Específicos</p> <p><b>Problema Especifica</b>                      ¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 5% del volumen, cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>?</p> <p>¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 15% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>?</p> <p>¿Cuál será la resistencia del concreto elaborado con dosis de relave al 25% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p>	<p><b>Objetivo general.</b>                      Determinar el comportamiento del concreto adicionándole el relave minero en el diseño de mezcla <math>f'c =350 \text{ kg/cm}^2</math>, centro poblado de Chicrin - 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b>                      Evaluar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 5% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla <math>f'c =350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p> <p>Comprobar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 15% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p> <p>Verificar la resistencia del concreto adicionándole el relave al 25% de volumen, para una resistencia específica del diseño de mezcla <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p>	<p><b>Hipótesis General</b>                      Hg: El relave minero como componente del concreto influye en su resistencia específica <math>f'c=350 \text{ Kg/cm}^2</math> en el centro poblado de Chicrin- 2021</p> <p><b>Hipótesis específica</b>                      He1: El concreto elaborado con dosis de relave al 5% del volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p> <p>He2: El concreto elaborado con dosis de relave al 15% de volumen, si cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p> <p>He3: El concreto elaborado con dosis de relave al 25% de volumen, cumple con la resistencia específica requerida de <math>f'c=350 \text{ kg/cm}^2</math>.</p>	<p><b>Variable independiente.</b>                      Si se elabora una buena mezcla del relave minero adicionándole el 5% ,15%,25% al concreto podremos conseguir la resistencia y compresión <math>f'c=350 \text{ kg/cm}</math> del concreto.</p> <p><b>Variable dependiente.</b>                      obtener la resistencia y compresión <math>f'c =350 \text{ kg/cm}^2</math> del concreto</p> <p><b>Variable Intervinientes.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosificación del concreto.</li> <li>• Curado del concreto.</li> <li>• Tiempo 1, 3, 7, 14,28.</li> </ul>

## ANEXO

DIMENSIONES	METODOLOGIA	POBLACION	ANALISIS ESTADISTICO
<p>Unidimensional Unidimensional Bidimensional Unidimensional Unidimensional</p> <p>Resistencia específica a la compresión <math>f'c</math></p>	<p><b>Tipo De Investigación.</b></p> <p><b>Enfoque</b> Cuantitativa</p> <p><b>Alcance o nivel</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño</b> Cuasi Experimental</p> <p><math>f'c = 350 \text{ kg/cm}^2</math></p>	<p><b>Unidad De Análisis O Estudio Población</b></p> <p>Para nuestra investigación se elabora población de 30 probetas de concreto para cada una de las variables</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra es no probabilística porque estamos escogiendo que cantidad de probetas se va usar durante la ejecución de la investigación</p> <p>Para la experimentación se seleccionó 15 especímenes por método de selección aleatoria la misma que será materia en estudio</p> <p><b>Técnicas De Muestreos</b></p> <p>Método aleatorio.</p>	<p><b>Análisis descriptivo.</b></p> <p>Se empleará el análisis estadístico aplicando las herramientas y medidas típicas tales como: tablas de frecuencia, proporciones, gráficos y otro, que se requiera para explicar mejor los resultados.</p> <p><b>Análisis inferencial.</b></p> <p>Es este tema si fuera necesario se emplearon estadísticos como medidas de afición esencial y disipación para estudiar las variables en estudio. Asimismo, estadística inferencial y emplear el chi cuadrado. El análisis se realizará el programa Excel y el SPSS.</p>

# **ANEXO**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL RELAVE MINERO

PROYECTO:	<b>"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2</math> AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"</b>		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	06-feb-20

1 REFERENCIAS

M 1

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos FINOS de la cantera de: **Chicrin - San Andres de Asis-Pasco**

3.1 Estufa eléctrica de temperatura conctrolada, badejas de 10x10" - 12x12"

3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso especifico

3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS		Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.36	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.00	1.80	0.04	0.04	99.96
12	1.68	0.00	0.00	0.04	99.96
16	1.19	0.00	0.00	0.04	99.96
20	0.84	76.60	1.69	1.73	98.27
30	0.595	104.70	2.31	4.03	95.97
35	0.500	0.00	0.00	4.03	95.97
40	0.425	493.70	10.87	14.91	85.09
50	0.297	0.00	0.00	14.91	85.09
60	0.250	976.50	21.51	36.41	63.59
80	0.177	692.30	15.25	51.66	48.34
100	0.149	408.10	8.99	60.65	39.35
200	0.074	1022.20	22.51	83.17	16.83
cazoleta:		764.30		83.49	16.51
		0.00	0.33	100.00	16.51
<b>TOTAL</b>		<b>4540.20</b>			

W NAT + Bandeja	5628.00 gr
W Seco + Bandeja	5263.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5263.00 gr
Bandeja	622.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5006.00 g.
MUESTRA SECA=	4641.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	100.80 g
	2.17 %

Peso del AGUA	365.00 g
---------------	----------

Contenido de AGUA	7.86 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	2.000 mm
---------------	----------

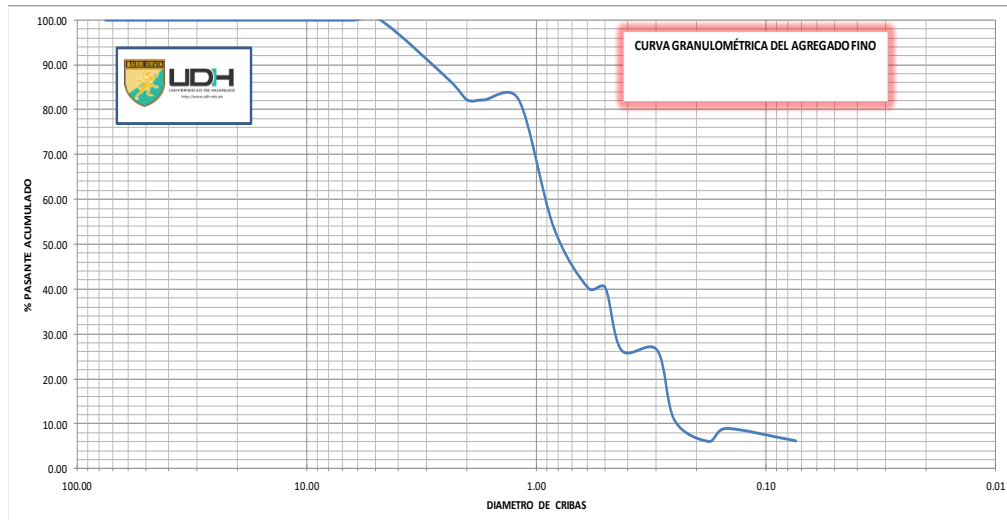
TAMAÑO NOMINAL	0.074 mm
----------------	----------

Módolo de Finesa	0.80
------------------	------

% Contenido de Guesos	0.00 %
-----------------------	--------

% Contenido de Finos	83.17 %
----------------------	---------

% Contenido < a 200	16.83 %
---------------------	---------



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DEL RELAVE MINERO

<b>“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2</math> AL 5 %,15%,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”</b>		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS	
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha: 06-feb-20

**1 REFERENCIAS**

M 2

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

**2 OBJETIVO:**

Analizar y representar numericamente la distribución de las particulas por tamaño

**3 MATERIALES:** Granulos FINOS de la cant **Chicrin - San Andres de Asis-Pasco**

- 3.1 Estufa eléctrica de temperatura conctrolada,badeiras de 10x10" - 12x12"
- 3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico
- 3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

**4 ANALISIS MECÁNICO**

CRIBAS	Peso Rete	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	PASAN
3"	75.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
8	2.36	0.00	0.00	100.00
10	2.00	2.10	0.04	99.96
12	1.68	0.00	0.00	99.96
16	1.19	0.00	0.00	99.96
20	0.84	60.00	1.20	98.76
30	0.595	135.20	2.70	96.05
35	0.500	0.00	0.00	96.05
40	0.425	335.30	6.71	89.35
50	0.297	0.00	0.00	89.35
60	0.250	952.50	19.05	70.30
80	0.177	699.80	14.00	56.30
100	0.149	509.10	10.18	46.12
200	0.074	1013.50	20.27	25.85
cazoleta:		758.70		25.24
		0.00	0.61	25.24
<b>TOTAL</b>		<b>4466.20</b>		

V NAT + Bandeja	5754.00 gr
Seco + Bandeja	5384.00 gr
av.Seco + Band.	5384.00 gr
Bandeja	754.00 gr

UESTRA NATURA	5000.00 g.
UESTRA SECA	4630.00 g.

Error Mecanico	163.80 g
< al 0.3%	3.54 %

Peso del AGUA	370.00 g
---------------	----------

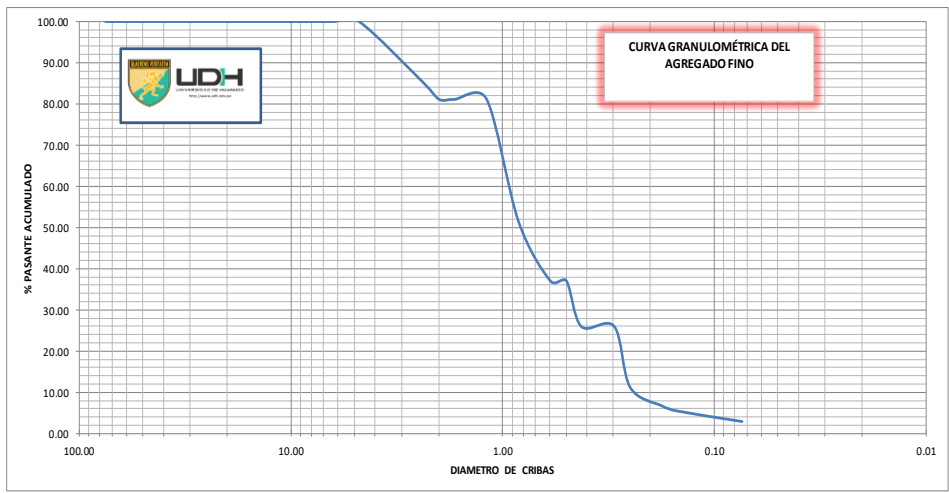
Contenido de AGU	7.99 %
------------------	--------

AMAÑO MAXIMO	2.000 mm
--------------	----------

AMAÑO NOMINA	0.074 mm
--------------	----------

Módolo de Finesa	0.69
------------------	------

Contenido de Grue	0.00 %
Contenido de Fir	83.01 %
Contenido < a 2	16.99 %





CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL RELAVE MINERO

PROYECTO:	<b>"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c=350</math> Kg/cm<sup>2</sup> AL 5 %,15%,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"</b>		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	06-feb-20

1 REFERENCIAS

M 3

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 **OBJETIVO:** Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 **MATERIALES:** Granulos FINOS de la cantera de: **Chicrin - San Andres de Asis-Pasco**

3.1 Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"

3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico

3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 **ANALISIS MECÁNICO**

CRIBAS		Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.36	8.40	0.19	0.19	99.81
10	2.00	2.90	0.06	0.25	99.75
12	1.68	0.00	0.00	0.25	99.75
16	1.19	0.00	0.00	0.25	99.75
20	0.84	83.50	1.87	2.12	97.88
30	0.595	151.90	3.39	5.51	94.49
35	0.500	0.00	0.00	5.51	94.49
40	0.425	294.70	6.58	12.09	87.91
50	0.297	0.00	0.00	12.09	87.91
60	0.250	991.50	22.15	34.24	65.76
80	0.177	719.40	16.07	50.31	49.69
100	0.149	286.40	6.40	56.71	43.29
200	0.074	1140.50	25.48	82.19	17.81
cazoleta:		797.30		82.69	17.31
		0.00	0.50	100.00	17.31
<b>TOTAL</b>		<b>4476.50</b>			

W NAT + Bandeja	5620.00 gr
W Seco + Bandeja	5257.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5257.00 gr
Bandeja	620.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5000.00 g.
MUESTRA SECA=	4637.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	160.50 g 3.46 %
--------------------------	--------------------

Peso del AGUA	363.00 g
---------------	----------

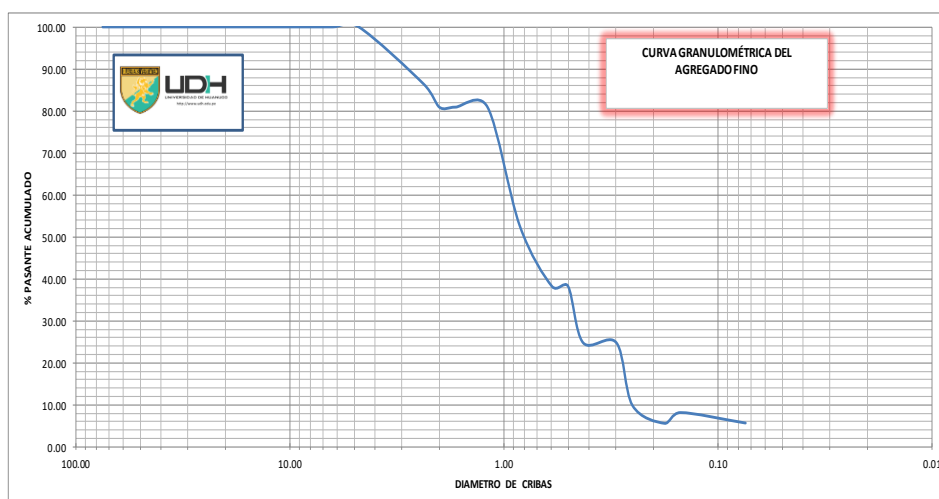
Contenido de AGUA	7.83 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	2.360 mm
---------------	----------

TAMAÑO NOMINAL	0.074 mm
----------------	----------

Módulo de Finesa	0.75
------------------	------

% Contenido de Gruesos	0.00 %
% Contenido de Finos	82.19 %
% Contenido < a 200	17.81 %



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN f'c= 350 Kg/cm2 AL 5 % ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"	
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS	
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha: 12-feb-20

1 REFERENCIAS

M 1

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos FINOS de la cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**

- 3.1 Estufa eléctrica de temperatura conctrolada,badejas de 10x10" - 12x12"
- 3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico
- 3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS		Peso Reten Gramos	% Retenidos	% Reten Acumulados	% Pasan PASAN
Pulg	mm				
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.36	669.70	13.65	13.65	86.35
10	2.00	202.10	4.12	17.77	82.23
12	1.68	0.00	0.00	17.77	82.23
16	1.19	0.00	0.00	17.77	82.23
20	0.84	1386.60	28.27	46.04	53.96
30	0.595	669.90	13.66	59.69	40.31
35	0.500	0.00	0.00	59.69	40.31
40	0.425	683.80	13.94	73.63	26.37
50	0.297	0.00	0.00	73.63	26.37
60	0.250	764.00	15.57	89.20	10.80
80	0.177	234.30	4.78	93.98	6.02
100	0.149	92.20	1.88	95.86	8.92
200	0.074	135.00	2.75	98.61	6.16
cazoleta:		68.10		98.94	5.84
		0.00	0.33	100.00	5.84
<b>TOTAL</b>		<b>4905.70</b>			

W NAT + Bandeja	5629.00 gr
W Seco + Bandeja	5576.00 gr
W Lav.Seco + Band. Bandeja	629.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5000.00 g.
MUESTRA SECA=	4947.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	41.30 g
	0.83 %

Peso del AGUA	53.00 g
---------------	---------

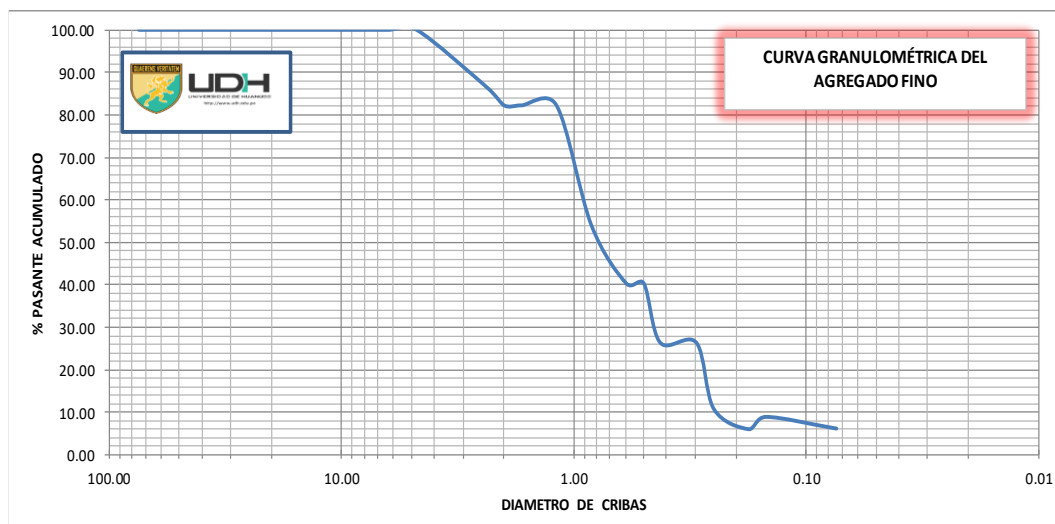
Contenido de AGUA	1.07 %
-------------------	--------

TAMANO MAXIMO	2.000 mm
---------------	----------

TAMANO NOMINAL	0.840 mm
----------------	----------

Módolo de Finesa	2.61
------------------	------

% Contenido de Gruesos	0.00 %
% Contenido de Finos	98.61 %
% Contenido < a 200	1.39 %



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO FINO

PROYECTO:	"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN $f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2$ AL 5 % ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	12-feb-20

1 REFERENCIAS

M 2

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos FINOS de la cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**

3.1 Estufa eléctrica de temperatura concontrolada,badejas de 10x10" - 12x12"

3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico

3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS	Peso Reten		%	% Reten	% Pasan
	Pulg	mm			
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.36	744.00	14.89	14.89	85.11
10	2.00	197.70	3.96	18.85	81.15
12	1.68	0.00	0.00	18.85	81.15
16	1.19	0.00	0.00	18.85	81.15
20	0.84	1481.50	29.66	48.51	51.49
30	0.595	718.80	14.39	62.90	37.10
35	0.500	0.00	0.00	62.90	37.10
40	0.425	552.70	11.07	73.97	26.03
50	0.297	0.00	0.00	73.97	26.03
60	0.250	737.10	14.76	88.72	11.28
80	0.177	225.00	4.50	93.23	6.77
100	0.149	62.90	1.26	94.49	5.51
200	0.074	126.40	2.53	97.02	2.98
cazoleta:		65.90	0.61	97.62	2.38
		0.00		100.00	2.38
<b>TOTAL</b>		<b>4912.00</b>			

W NAT + Bandeja	5624.00 gr
W Seco + Bandeja	5553.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5553.00 gr
Bandeja	629.00 gr

MUESTRA NATURAL=	4995.00 g.
MUESTRA SECA=	4924.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	12.00 g
	0.24 %

Peso del AGUA	71.00 g
---------------	---------

Contenido de AGUA	1.44 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	6.360 mm
---------------	----------

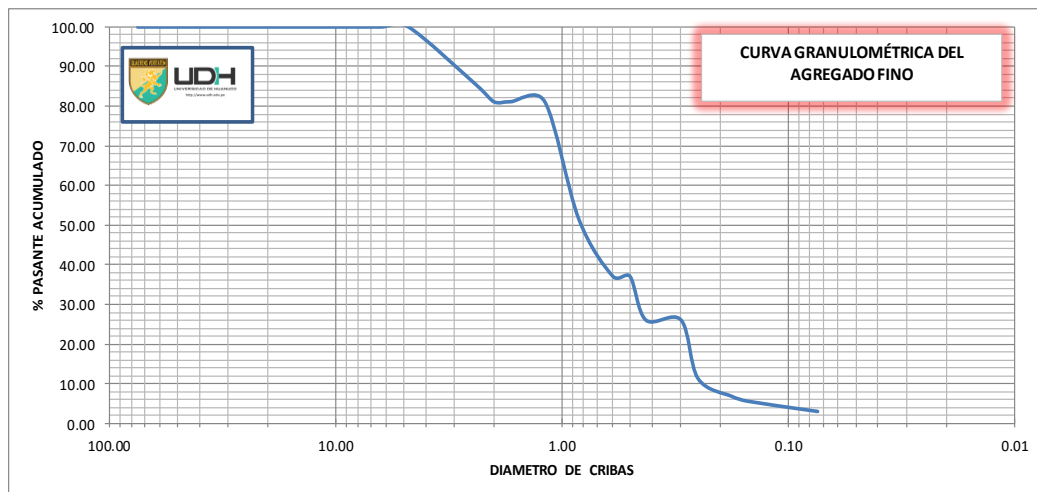
TAMAÑO NOMINAL	0.840 mm
----------------	----------

Módolo de Finesa	2.65
------------------	------

% Contenido de Gruesos	0.00 %
------------------------	--------

% Contenido de Finos	98.66 %
----------------------	---------

% Contenido < a 200	1.34 %
---------------------	--------



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO FINO

PROYECTO: "EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN $f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2$ AL 5 % ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS	
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha: 12-feb-20

1 REFERENCIAS

M 3

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las particulas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos FINOS de la cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**

- 3.1 Estufa eléctrica de temperatura conctrolada,badeiras de 10x10" - 12x12"
- 3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico)
- 3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS		Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	0.00	100.00
8	2.36	669.40	13.67	13.67	86.33
10	2.00	265.90	5.43	19.10	80.90
12	1.68	0.00	0.00	19.10	80.90
16	1.19	0.00	0.00	19.10	80.90
20	0.84	1384.40	28.27	47.37	52.63
30	0.595	704.40	14.38	61.76	38.24
35	0.500	0.00	0.00	61.76	38.24
40	0.425	659.10	13.46	75.21	24.79
50	0.297	0.00	0.00	75.21	24.79
60	0.250	730.30	14.91	90.13	9.87
80	0.177	208.70	4.26	94.39	5.61
100	0.149	83.70	1.71	96.10	3.90
200	0.074	121.70	2.49	98.58	1.42
cazoleta:		69.30	0.50	99.08	0.92
		0.00		100.00	0.92
<b>TOTAL</b>		<b>4896.90</b>			

W NAT + Bandeja	5677.00 gr
W Seco + Bandeja	5552.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5552.00 gr
Bandeja	628.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5049.00 g.
MUESTRA SECA=	4924.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	27.10 g
	0.55 %

Peso del AGUA	125.00 g
---------------	----------

Contenido de AGUA	2.54 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	2.360 mm
---------------	----------

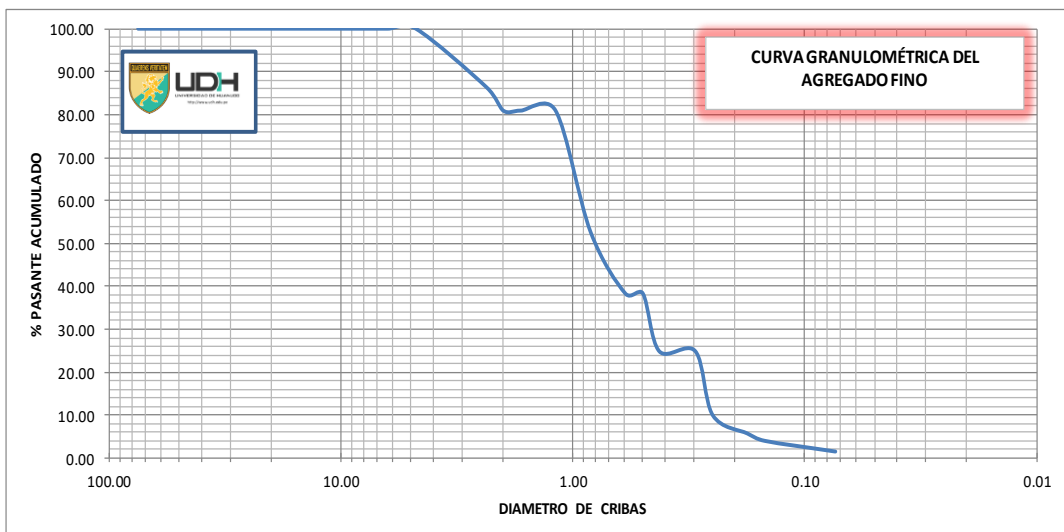
TAMAÑO NOMINAL	0.840 mm
----------------	----------

Módolo de Finesa	2.66
------------------	------

% Contenido de Gruesos	0.00 %
------------------------	--------

% Contenido de Finos	98.58 %
----------------------	---------

% Contenido < a 200	1.42 %
---------------------	--------



CARACTERISTICAS FISICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO GRUESO

"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN f'c= 350 Kg/cm2 AL 5 %			
PROYECTO:	,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	13-feb-20

1 REFERENCIAS

M - 1

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos Graba 3/4 cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**

3.1 Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"

3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico

3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS		Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00		0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00		0.00	0.00	100.00
2"	50.00		0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10		0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	795.30	16.20	16.20	83.80
3/4"	19.00	649.40	13.23	29.43	70.57
1/2"	12.50	1923.32	39.18	68.61	31.39
3/8"	9.50	489.50	9.97	78.59	21.41
1/4"	6.30	465.84	9.49	88.08	11.92
4	4.75	274.80	5.60	93.67	6.33
8	2.36	194.76	3.97	97.64	2.36
10	2.00	41.76	0.85	98.49	1.51
12	1.70		0.00	98.49	1.51
16	1.18		0.00	98.49	1.51
18	1.00		0.00	98.49	1.51
30	0.60	16.47	0.34	98.83	1.17
35	0.500		0.00	98.83	1.17
40	0.425	27.44	0.56	99.39	0.61
50	0.300		0.00	99.39	0.61
60	0.300	11.47	0.23	99.62	0.38
100	0.150	5.32	0.11	99.73	0.27
200	0.075	6.47	0.13	99.86	0.14
cazoleta:		6.79	0.14	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>4908.64</b>		<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

W NAT + Bandeja	5629.00 gr
W Seco + Bandeja	5557.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5557.00 gr
Bandeja	629.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5000.00 g.
MUESTRA SECA=	4928.00 g.

Error Mecanico < al 0,3%	19.36 g
	0.39 %

Peso del AGUA	72.00 g
---------------	---------

Contenido de AGUA	1.46 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	1 "
---------------	-----

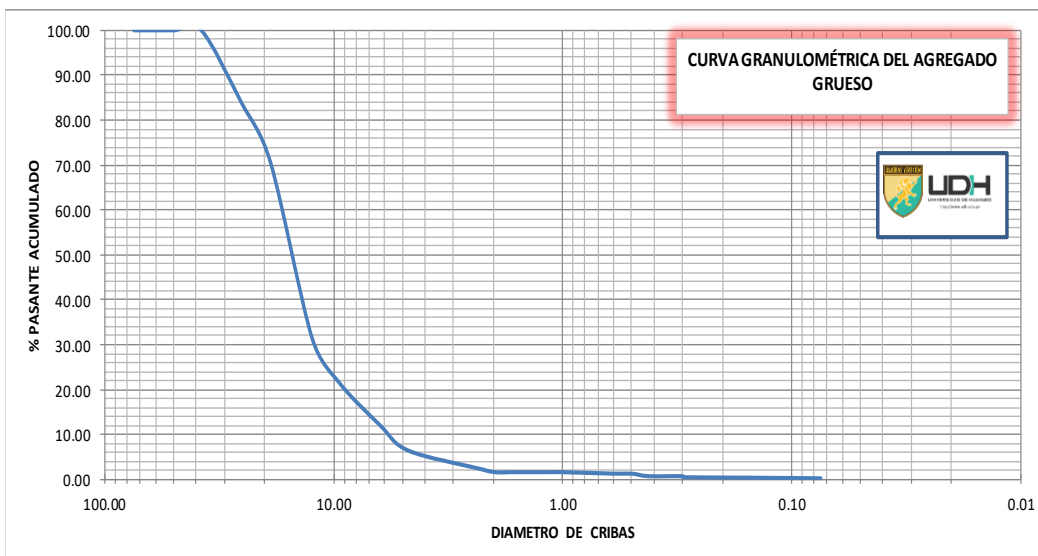
TAMAÑO NOMINAL	1/2"
----------------	------

Módolo de Finesa	6.99
------------------	------

% Contenido de Gruesos	93.67 %
------------------------	---------

% Contenido de Finos	6.19 %
----------------------	--------

% Contenido < a 200	0.14 %
---------------------	--------



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO GRUESO

"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$ AL 5 %		
PROYECTO:	,15%,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"	
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS	
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha: 13-feb-20

1 REFERENCIAS

M - 2

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño

3 MATERIALES: Granulos Graba 3/4 cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**

3.1 Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"

3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico

3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS		Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg	mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00		0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00		0.00	0.00	100.00
2"	50.00		0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	24.32	0.50	0.50	99.50
1 "	25.40	758.69	15.44	15.94	84.06
3/4"	19.00	642.87	13.09	29.02	70.98
1/2"	12.50	1973.59	40.17	69.20	30.80
3/8"	9.50	484.31	9.86	79.05	20.95
1/4"	6.30	396.43	8.07	87.12	12.88
4	4.75	297.63	6.06	93.18	6.82
8	2.36	206.52	4.20	97.39	2.61
10	2.00	53.63	1.09	98.48	1.52
12	1.70		0.00	98.48	1.52
16	1.18		0.00	98.48	1.52
18	1.00		0.00	98.48	1.52
30	0.60	15.52	0.32	98.79	1.21
35	0.500		0.00	98.79	1.21
40	0.425	21.57	0.44	99.23	0.77
50	0.300		0.00	99.23	0.77
60	0.300	17.34	0.35	99.59	0.41
100	0.150	6.23	0.13	99.71	0.29
200	0.075	7.43	0.15	99.86	0.14
cazoleta:		6.71	0.14	100.00	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>4912.79</b>		<b>100.00</b>	<b>0.00</b>

W NAT + Bandeja	5625.00 gr
W Seco + Bandeja	5568.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5568.00 gr
Bandeja	625.00 gr

MUESTRA NATURAL=	5000.00 g.
MUESTRA SECA=	4943.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	30.21 g
	0.61 %

Peso del AGUA	57.00 g
---------------	---------

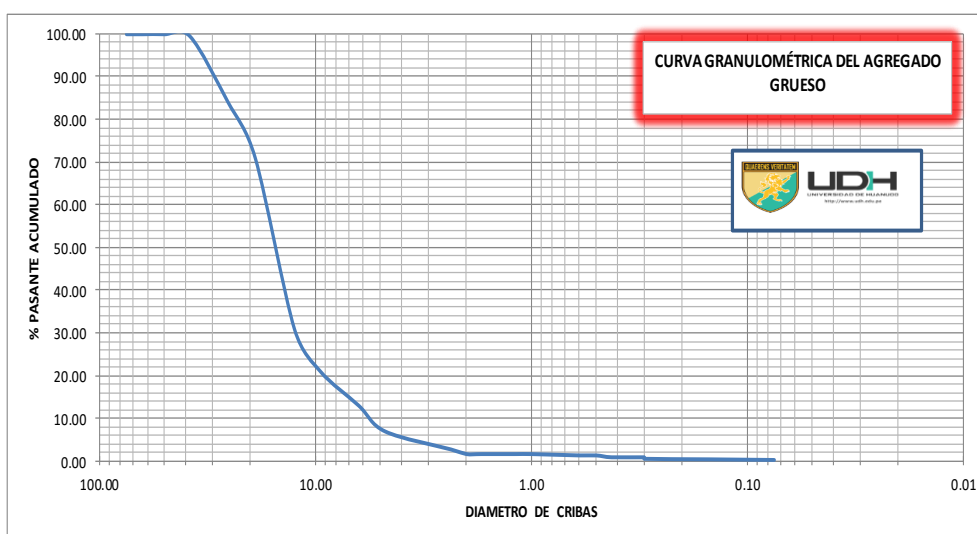
Contenido de AGUA	1.15 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	1 1/2"
---------------	--------

TAMAÑO NOMINAL	1/2"
----------------	------

Módolo de Finesa	6.99
------------------	------

% Contenido de Gruesos	93.18 %
% Contenido de Finos	6.68 %
% Contenido < a 200	0.14 %



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL AGREGADO GRUESO

"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN $f'c=350$ Kg/cm <sup>2</sup> AL 5 %			
PROYECTO:	,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	13-feb-20

1 REFERENCIAS

M - 3

- NTP 400.012 ( Análisis granulométrico del agregado fino y agregado grueso)
- NTP 400.037 (Análisis Para agregado Grueso)
- ASTM C-136 -06 (Standard Test method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Agregate)
- ASTM C 33/C33M-08 (Standar Specification for Concrete Aggegates)

- 2 OBJETIVO: Analizar y representar numericamente la distribución de las partículas por tamaño
- 3 MATERIALES: Granulos Graba 3/4 cantera de: **San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco**
  - 3.1 Estufa eléctrica de temperatura concontrolada, badejas de 10x10" - 12x12"
  - 3.2 Cribas (Modelo Estándar Test Sieve, ASTM E-11, recipientes para peso específico
  - 3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

4 ANALISIS MECÁNICO

CRIBAS	Peso Reten	%	% Reten	% Pasan
Pulg mm	Gramos	Retenidos	Acumulados	PASAN
3"	75.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 "	63.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2 "	38.10	0.00	0.00	100.00
1 "	25.40	732.32	14.82	85.18
3/4"	19.00	738.51	14.94	70.24
1/2"	12.50	1951.75	39.49	30.74
3/8"	9.50	429.03	8.68	22.06
1/4"	6.30	515.31	10.43	11.63
4	4.75	259.68	5.25	6.38
8	2.36	219.32	4.44	1.94
10	2.00	20.47	0.41	1.53
12	1.70		0.00	1.53
16	1.18		0.00	1.53
18	1.00		0.00	1.53
30	0.60	16.83	0.34	1.19
35	0.500		0.00	1.19
40	0.425	21.52	0.44	0.75
50	0.300		0.00	0.75
60	0.300	16.82	0.34	0.41
100	0.150	6.19	0.13	0.29
200	0.075	7.65	0.15	0.13
cazoleta:		6.48	0.13	0.00
TOTAL		4941.88		0.00

W NAT + Bandeja	5624.00 gr
W Seco + Bandeja	5568.00 gr
W Lav.Seco + Band.	5568.00 gr
Bandeja	625.00 gr

MUESTRA NATURAL=	4999.00 g.
MUESTRA SECA=	4943.00 g.

Error Mecanico < al 0.3%	1.12 g
	0.02 %

Peso del AGUA	56.00 g
---------------	---------

Contenido de AGUA	1.13 %
-------------------	--------

TAMAÑO MAXIMO	1 "
---------------	-----

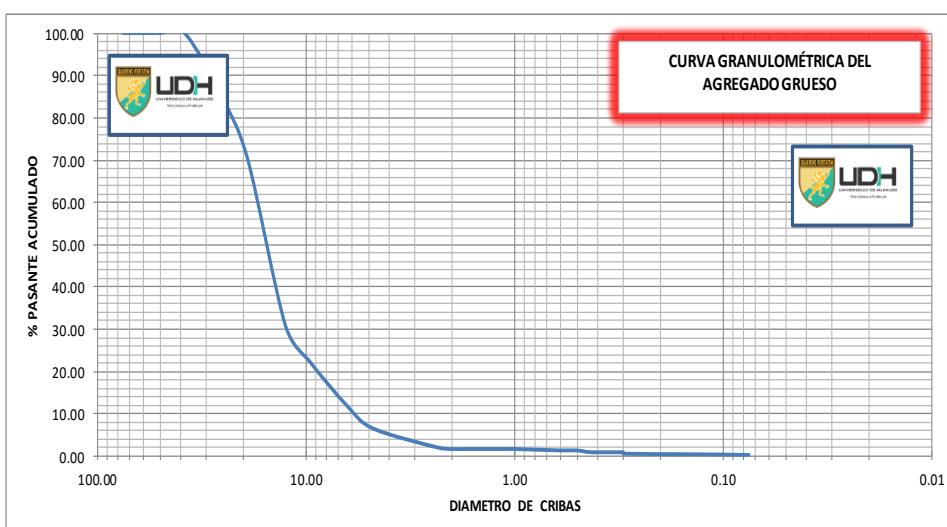
TAMAÑO NOMINAL	1/2"
----------------	------

Módolo de Finesa	6.99
------------------	------

% Contenido de Gruesos	93.62 %
------------------------	---------

% Conterido de Finos	6.25 %
----------------------	--------

% Contenido < a 200	0.13 %
---------------------	--------



## CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	<b>“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN f'c= 350 Kg/cm<sup>2</sup> AL 5% ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”</b>		
Ubicación:	<b>U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS</b>		
Solicitante:	<b>ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE</b>	Fecha:	06-feb-20

### 1 REFERENCIAS

- ASTM D - 2216 Standard Test method for Laboratory Determinación of Water (Moisture) Content of Soil And Rock by Mass
- ASTM D - 4643 Standard Test method for Determinación of Water (Moisture) Content of Soli by the Microwave oven Heating.

2 **OBJETIVO:** Determinar el contenido de Humedad del material por masa

3 **MATERIALES:** Granulos Graba 3/4 cantera de:

- 3.1 Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"
- 3.2 Recipientes para peso específico
- 3.3 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 2015	Tipo Muestra <b>Laborator.</b>	Calicata N° <b>C-01</b>
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra N° <b>M-01</b>	Estrato N° <b>E-01</b>
Coordenadas Geodésicas:	X=	Y=	Z=
Ubicación de Muestreo:	<b>San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco</b>		

### 5 ANALISIS

ENSAYOS	M - 01	M - 02	M - 03
Peso Natural Húmedo + Bandeja	5629.40 g	5624.10 g	5624.90 g
Peso Natural Seco + Bandeja	5557.00 g	5568.00 g	5572.00 g
Peso de Bandeja	629.40 g	624.10 g	625.90 g
Peso del Suelo Húmedo	5000.00 g	5000.00 g	4999.00 g
Peso Suelo Seco	4927.60 g	4943.90 g	4946.10 g
Peso del Agua	72.40 g	56.10 g	52.90 g
<b>% CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>1.47 %</b>	<b>1.13 %</b>	<b>1.07 %</b>

### 6 RESULTADOS

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>1.22 %</b>
Agua: peso y volumen de Agua en el Punto de Investigación.	<b>60.34 g</b>
	<b>60.34 cm<sup>3</sup></b>



## CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA ARENA FINA

<b>PROYECTO:</b>	<b>"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f_c = 350 \text{ Kg/cm}^2</math> AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS</b>		
<b>Solicitante:</b>	<b>ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE</b>	<b>Fecha:</b>	<b>06-feb-20</b>

### 1 REFERENCIAS

- ASTM D - 2216 Standard Test method for Laboratory Determinación of Water (Moisture) Content of Soil And Rock by Mass
- ASTM D - 4643 Standard Test method for Determinación of Water (Moisture) Content of Soli by the Microwave oven Heating.

**2 OBJETIVO:** Determinar el contenido de Humedad del material por masa

**3 MATERIALES:** Granulos Arena Fina:

- 3.1** Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"
- 3.2** Recipientes para peso específico
- 3.3** Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 2015	Tipo Muestra <b>Laborator.</b>	Calicata N° <b>C-01</b>
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra N° <b>M-01</b>	Estrato N° <b>E-01</b>
Coordenadas Geodésicas:	X=	Y=	Z=
<b>Ubicación de Muestreo: San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco</b>			

### 5 ANALISIS

ENSAYOS	M - 01	M - 02	M - 03
Peso Natural Húmedo + Bandeja	5629.30 g	5623.80 g	5627.70 g
Peso Natural Seco + Bandeja	5576.00 g	5553.00 g	5552.00 g
Peso de Bandeja	629.30 g	623.80 g	627.70 g
Peso del Suelo Húmedo	5000.00 g	5000.00 g	5000.00 g
Peso Suelo Seco	4946.70 g	4929.20 g	4924.30 g
Peso del Agua	53.30 g	70.80 g	75.70 g
<b>% CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>1.08 %</b>	<b>1.44 %</b>	<b>1.54 %</b>

### 6 RESULTADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD	<b>1.35 %</b>
Agua: peso y volumen de Agua en el Punto de Investigación.	<b>66.80 g</b>
	<b>66.80 cm3</b>

## CONTENIDO DE HUMEDAD DEL RELAVE MINERO

PROYECTO:	"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN $f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2$ AL 5 % ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"		
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE	Fecha:	06-feb-20

### 1 REFERENCIAS

ASTM D - 2216 Standard Test method for Laboratory Determinación of Water (Moisture)

Content of Soil And Rock by Mass

ASTM D - 4643 Standard Test method for Determinación of Water (Moisture) Content of Soli by the Microwave oven Heating.

**2 OBJETIVO:** Determinar el contenido de Humedad del material por masa

**3 MATERIALES:** Granulos Arena Fina:

**3.1** Estufa eléctrica de temperatura controlada, bodegas de 10x10" - 12x12"

**3.2** Recipientes para peso específico

**3.3** Grameras Marca ELE de precisión electrónica 06 Kg y 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 20	Tipo Muestr	Laborator.	Calicata Nº	C-01
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra Nº	M-01	Estrato Nº	E-01
Coordenadas Geodésicas:	X=	Y=		Z=	
Ubicación de Muestreo:	San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco				

### 5 ANALISIS

ENSAYOS	M - 01	M - 02	M - 03
Peso Natural Húmedo + Bandeja	5628.00 g	5754.00 g	5620.20 g
Peso Natural Seco + Bandeja	5263.00 g	5384.00 g	5257.00 g
Peso de Bandeja	628.20 g	753.80 g	620.20 g
Peso del Suelo Húmedo	4999.80 g	5000.20 g	5000.00 g
Peso Suelo Seco	4634.80 g	4630.20 g	4636.80 g
Peso del Agua	365.00 g	370.00 g	363.20 g
<b>% CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>7.88 %</b>	<b>7.99 %</b>	<b>7.83 %</b>

### 6 RESULTADOS

CONTENIDO DE HUMEDAD	7.90 %
Agua: peso y volumen de Agua en el Punto de Investigación.	366.14 g
	366.14 cm <sup>3</sup>

## ENSAYOS PESO VOLUMETRICO ARENA FINA

<b>PROYECTO:</b>	<b>“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN f'c= 350 Kg/cm<sup>2</sup> AL 5% ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”</b>		
<b>Ubicación:</b>	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS		
<b>Solicitante:</b>	ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE		
	<b>Fecha:</b>	19-feb-20	

### 1 REFERENCIAS

ASTM C- 29 Standard Test method for Bulk Density (Unit Weight) and Voids in Agregate

**2 OBJETIVO:** Determinar el peso volumétrico de los Agregados Suelos y Varillados Para la Variación de Volumen en el Diseño de Concreto.

**3 MATERIALES:** Granulos Arena Fina:

**3.1** Recipientes para peso volumétrico

**3.2** Grameras Marca ELE de precisión electrónica 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 2015	Tipo Muestra	Laborator.	Calicata N°	C-01
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra N°	M-01	Estrato N°	E-01
Coordenadas Geodésicas:	X=	Y=		Z=	
Ubicación de Muestreo:	San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco				
Datos del Recipiente:	Diámetro: 15.20 cm		Altura: 16.75 cm		

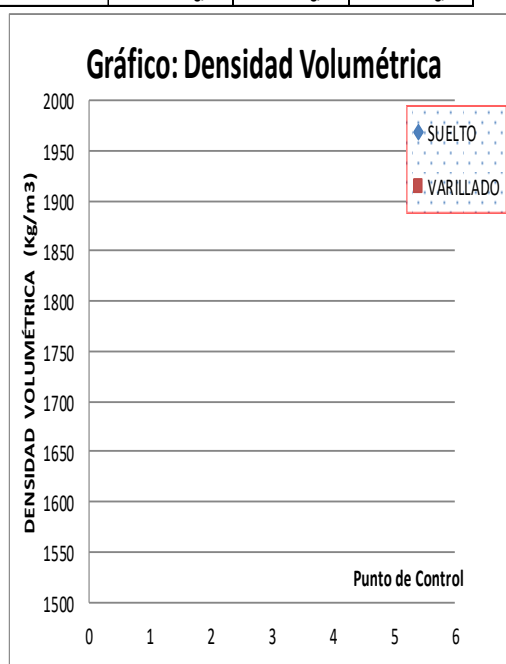
### 5 ANALISIS

ENSAYOS	TEST - 01	TEST - 02	TEST - 03
Peso del Agregado VARILLADO + Recipiente	12975.00 g	12836.00 g	12834.00 g
Peso del Agregado SUELTO + Recipiente	12242.00 g	12103.00 g	12763.00 g
Volumen del Recipiente (1/10 ft)	3039.44 cm <sup>2</sup>	3039.44 cm <sup>2</sup>	3039.44 cm <sup>2</sup>
Peso del RECIPIENTE	748.30 g	748.30 g	748.30 g
<b>Peso Volumetrico del agregado Seco VARILLADO</b>	<b>4022.69 Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>3976.96 Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>3976.30 Kg/m<sup>3</sup></b>
<b>Peso Volumetrico del agregado Seco SUELTO</b>	<b>3781.52 Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>3735.79 Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>3952.94 Kg/m<sup>3</sup></b>

### 6 RESULTADOS

Promedio Peso Volumétrico Varillado
3991.98 Kg/m <sup>3</sup>

Promedio Peso Volumétrico Suelto
3823.42 Kg/m <sup>3</sup>



## ENSAYOS DENSIDAD RELATIVA DE AGREGADO FINO PARA CONCRETO

<b>PROYECTO:</b>	<b>“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c= 350 \text{ Kg/cm}^2</math> AL 5% ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”</b>		
<b>Ubicación:</b>	<b>U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS</b>		
<b>Solicitante:</b>	<b>ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE</b>		
		<b>Fecha:</b>	20-feb-15

### 1 REFERENCIAS

ASTM C- 127 Standard Test method for Density Relative (Specific Gravity) and Absortion of Coarse Aggregate

2 **OBJETIVO:** Determinar la Densidad Relativa de agregado grueso para conreto, Materiales por encima de 4.75 mm de diámetro

3 **MATERIALES:** Granulos GRABA GRUESA 3/4

3.1 Tamiz de 4.75 mm. Canastilla

3.2 Grameras Marca ELE de precisión electrónica 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 201	Tipo Muestra	Laborator.	Calicata N°	C-01
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra N°	M-01	Estrato N°	E-01
Coordenadas Geodésicas: X=		Y=		Z=	
<b>Ubicación de Muestreo: San Andres- Limon Pampa- Amarilis - Huánuco</b>					

### 5 ANALISIS

ENSAYOS	TEST - 01	TEST - 02	TEST - 03
Arena Saturada Superficialmente Seca ( S )	250.95 g	252.36 g	251.49 g
Masa + Picnómetro + Agua = ( B )	663.00 g	664.00 g	663.00 g
Masa + Picnómetro + Agua + Arena Saturada = ( C )	818.00 g	820.00 g	819.00 g
Masa Seco del Agregado al Horno ( A )	247.50 g	248.32 g	248.51 g
Estado Seco del Agregado ( OD ) P.E. Aparente	2.58 g/cm <sup>3</sup>	2.58 g/cm <sup>3</sup>	2.60 g/cm <sup>3</sup>
Estado Saturado del Agregado ( SSD )	2.62 g/cm <sup>3</sup>	2.62 g/cm <sup>3</sup>	2.63 g/cm <sup>3</sup>
Humedad Absorbido por el Agregado ( %W ) (S-A)/A	1.39 %	1.63 %	1.20 %

### 6 RESULTADOS

DENSIDADES	DENSIDAD RELATIVO (Densidad Especifica)	DENSIDAD DE MASA (Densidad)	Absorción de Agua
Estado Seco del Agregado Para el Concreto (OD)	2.59 g/cm <sup>3</sup>	2586 Kg/m <sup>3</sup>	1.41 %
Estado Saturado del Agregado Concreto SSD	2.62 g/cm <sup>3</sup>	2623 Kg/m <sup>3</sup>	

## ENSAYOS DENSIDAD RELATIVA DE AGREGADO FINO PARA CONCRETO

PROYECTO:	<b>“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c= 350</math> Kg/cm<sup>2</sup> AL 5% ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”</b>
Ubicación:	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS
Solicitante:	ADDERLY FERREYRO SUREZ PRE
	Fecha: 20-feb-20

### 1 REFERENCIAS

ASTM C- 127 Standard Test method for Density Relative (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate

**2 OBJETIVO:** Determinar la Densidad Relativa de agregado grueso para concreto, Materiales por encima de 4.75 mm de diámetro

**3 MATERIALES:** Granulos GRABA GRUESA 3/4

**3.1** Tamiz de 4.75 mm. Canastilla

**3.2** Grameras Marca ELE de precisión electrónica 30 Kg

### 4 DATOS DE MUESTREO

FECHA DE EXPLORACIÓN :	Marzo del 20	Tipo Muestra	Laboratorio	Calicata N°	C-01
Profundidad de Muestreo:	Superficial	Muestra N°	M-01	Estrato N°	E-01
Coordenadas Geodésicas:	X=	Y=		Z=	
Ubicación de Muestreo:	Chicrin - San Andres de Asis - Pasco				

### 5 ANALISIS

ENSAYOS	TEST - 01	TEST - 02	TEST - 03
Arena Saturada Superficialmente Seca ( S )	100.00 g	100.00 g	100.00 g
Masa + Picnómetro + Agua = ( B )	769.10 g	701.70 g	702.30 g
Masa + Picnómetro + Agua + Arena Saturada = ( C )	779.00 g	705.00 g	705.90 g
Masa Seco del Agregado al Horno ( A )	95.00 g	96.00 g	94.00 g
Estado Seco del Agregado ( OD ) P.E. Aparente	1.05 g/cm <sup>3</sup>	0.99 g/cm <sup>3</sup>	0.98 g/cm <sup>3</sup>
Estado Saturado del Agregado ( SSD )	1.11 g/cm <sup>3</sup>	1.03 g/cm <sup>3</sup>	1.04 g/cm <sup>3</sup>
Humedad Absorbido por el Agregado ( %W )	5.26 %	4.17 %	6.38 %

### 6 RESULTADOS

DENSIDADES	DENSIDAD RELATIVO (Densidad Específica)	DENSIDAD DE MASA (Densidad)	Absorción de Agua
Estado Seco del	1.01 g/cm <sup>3</sup>	1007 Kg/m <sup>3</sup>	5.27 %
Estado Saturado del	1.06 g/cm <sup>3</sup>	1060 Kg/m <sup>3</sup>	

## DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$

<b>PROYECTO:</b>	<b>"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN <math>f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2</math> AL 5% ,15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"</b>	
<b>Ubicación:</b>	U.D.H. MECANICA DE SUELOS - LA ESPERANZA AMARILIS	
<b>Solicitante:</b>	ADDERLY FERREYRO SUREZ PRE	
	<b>Fecha:</b>	<b>27-feb-20</b>

### 1 Estandarización Inicial Para la Dosificación

No.	Descripción	Valor	Referencia
1.1	condicion de trabajabilidad	<b>Concreto Sin Aire Incorporado</b>	
1.2	Factor Requerido ( $f'cr$ )	8,40 Mpa	Ref. RNE Publicado ICG 
1.3	Resistencia de especifica ( $f'c$ )	350 kg/cm <sup>2</sup>	
1.4	Resistencia de Diseño ( $f'cr$ )	434	
1.5	Tamaño Máximo Nominal del Agregado	1/2"	
1.6	Módulo de Finura del agregado en el Diseño (MF)	2.63	
1.7	Agua de Mezcla SLUMP: 4" a 6" TMN (ACI Tabla 6.3.3)	208.00	
1.8	Cantidad de Aire por TMN (ACI Tabla 6.3.3)	2.5%	
1.9	Relación Agua / Cemento $f'cr$ (ACI Tabla 6.3.4)	0.40	
2.0	Factor de Participación de Agregado Grueso en volumen según MF y TMN del agregado grueso (ACI Tabla 6.3.6) F.P.A.G.	0.56	

### 2 PROPORCION EN BASE A VOLUMEN ABSOLUTO

MATERIALES	PESO	MATERIALES	VOLUMEN
CEMENTO	529.34 kg/cm <sup>3</sup>	VOLUMEN DEL CEMENTO	0.1675
AGUA	208.00 kg/cm <sup>3</sup>	VOLUMEN DEL AGUA	0.2080
AGREGADO GRUESO SECO	993.71 kg/cm <sup>3</sup>	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO	0.3710
AGREGADO FINO SECO	589.08 kg/cm <sup>3</sup>	VOLUMEN DEL AGREGADO FINO	0.2285
AIRE EXISTENTE		AIRE EXISTENTE	0.0250
PESO DEL CONCRETO	2320.76 kg/cm <sup>3</sup>	VALOR ABSOLUTO TOTAL	1.0000

### 3 CORRECCION POR HUMEDAD

MATERIALES	PESOS	MEDIDAS	% de Humedad
AGREGADOS GRUESO SECO	9,63 kg	9.63 litros	0.20%
AGREGADO FINO SECO	7,73 kg	7.73 litros	3.68%

MATERIALES	PESO	PESO PARA EL LABORATORIO	VOLUMEN
CEMENTO	529.34 kg/cm <sup>3</sup>	20,527 kg	35.0 Litros
AGUA	190.64 kg/cm <sup>3</sup>	8,672 kg	
AGREGADO GRUESO SECO	1005.31 kg/cm <sup>3</sup>	35,186 kg	0.035
AGREGADO FINO SECO	618.48 kg/cm <sup>3</sup>	21,647 kg	
AIRE EXISTENTE			1.2250 ft <sup>3</sup>
PESO DEL CONCRETO	2343.76 kg/m <sup>3</sup>	82,032 kg	

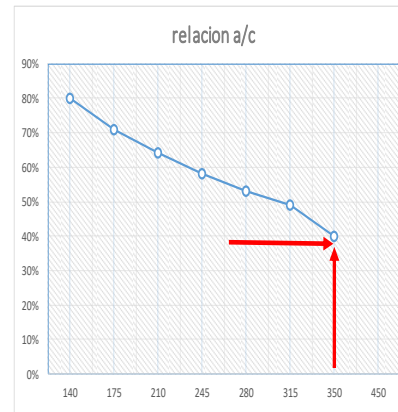
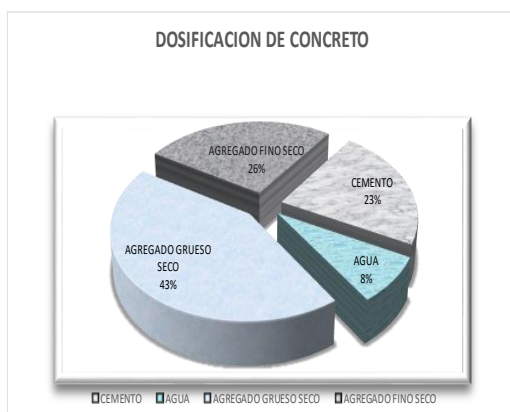


TABLA 13. Dosificación del relave

Fuente: Propia

RELAVE	RELAVE 5%	RELAVE 15%	RELAVE 25%
PESO	2.900 Kg	5.800kg	8.700kg



# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIA

PESADO; IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla- Amarilis- Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	07-oct-20	10.1	80.12	19,170.0	1	239.27
MUESTRA N°02	06-oct-20	07-oct-20	10.1	80.12	18,700.0	1	233.40
MUESTRA N°03	06-oct-20	07-oct-20	10.1	80.12	20,170.0	1	251.75

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211





# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIA

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	09-oct-20	10.4	84.95	27,040.0	3	318.31
MUESTRA N°02	06-oct-20	09-oct-20	10.2	81.71	22,960.0	3	280.98
MUESTRA N°03	06-oct-20	09-oct-20	10.1	80.12	23,380.0	3	291.82

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. Clif Nilsón Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIA

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15 %, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	13-oct-20	10.2	81.71	28,420.0	7	347.80
MUESTRA N°02	06-oct-20	13-oct-20	10.4	84.95	30,460.0	7	358.57
MUESTRA N°03	06-oct-20	13-oct-20	10.1	80.12	26,350.0	7	328.89

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO

Ing. CIP/ Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA,

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Teléfono: RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15 %, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	20-oct-20	10.2	81.71	27,890.0	14	341.32
MUESTRA N°02	06-oct-20	20-oct-20	10.2	81.71	29,680.0	14	363.22
MUESTRA N°03	06-oct-20	20-oct-20	10.1	80.12	31,090.0	14	388.05

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO

Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES; ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS;  
SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA y  
PESADO; IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	29,220.0	28	357.59
MUESTRA N°02	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	34,560.0	28	422.94
MUESTRA N°03	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	34,840.0	28	426.37

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO

Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES; ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS;

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA Y

PESADO; IMPACTO AMBIENTAL; EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO : "EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'_c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'_c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	36,900.0	28	451.58
MUESTRA N°02	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	41,540.0	28	508.36
MUESTRA N°03	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	33,910.0	28	414.99
MUESTRA N°04	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	37,410.0	28	457.82
MUESTRA N°05	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	35,010.0	28	428.45
MUESTRA N°06	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	28,110.0	28	344.01
MUESTRA N°07	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	33,910.0	28	414.99
MUESTRA N°08	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	38,890.0	28	475.93
MUESTRA N°09	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	40,610.0	28	496.98

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS ALQUILER DE MAQUINARIA

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Teléfono: RPM. 962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°10	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	30,580.00	28	374.24
MUESTRA N°11	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	40,510.00	28	495.76
MUESTRA N°12	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	35,820.00	28	438.36
MUESTRA N°13	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	35,550.00	28	435.06
MUESTRA N°14	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	38,210.00	28	467.61
MUESTRA N°15	06-oct-20	03-nov-20	10.2	81.71	34,010.00	28	416.21

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante 0.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 5 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL


MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	09-oct-20	10.1	80.12	14,740.0	1	183.98
MUESTRA N°02	08-oct-20	09-oct-20	10.3	83.32	15,220.0	1	182.66
MUESTRA N°03	08-oct-20	09-oct-20	10.4	84.95	13,910.0	1	163.75

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amaris - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 5 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	11-oct-20	10.1	80.12	27,820.0	3	347.23
MUESTRA N°02	08-oct-20	11-oct-20	10.2	81.71	24,440.0	3	299.10
MUESTRA N°03	08-oct-20	11-oct-20	10.4	84.95	26,860.0	3	316.19

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante 0.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211





## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES; ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS;

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y PESADO; IMPACTO AMBIENTAL; EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Tel. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 5%*

UBICACIÓN :

**HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO**

SOLICITA :

**BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE**

EQUIPO UTILIZADO :

**PRENSA ACCU-TEC 250**

MARCA :

**SOILTEST-ELE INTERNACIONAL**

MODELO :

**36-0650/ 06**

SERIE :

**804000017**

FECHA :

**OCTUBRE DEL 2020**

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	15-oct-20	10.2	81.71	28,370.0	7	347.19
MUESTRA N°02	08-oct-20	15-oct-20	10.3	83.32	29,980.0	7	359.80
MUESTRA N°03	08-oct-20	15-oct-20	10.2	81.71	29,200.0	7	357.35

*Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante*


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarhumbilla - Amarilis - Huánuco

Tel. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

**Relave minero al 5%**

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	22-oct-20	10.4	84.95	33,150.0	14	390.23
MUESTRA N°02	08-oct-20	22-oct-20	10.3	83.32	32,050.0	14	384.65
MUESTRA N°03	08-oct-20	22-oct-20	10.2	81.71	33,150.0	14	405.69

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



**GEOECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.**  
LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,  
SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y  
PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.  
Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco  
Telf. RPM .962500707.RPC 986984600  
geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

*Relave minero al 5%*

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO  
**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE  
**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250  
**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL  
**MODELO :** 36-0650/06  
**SERIE :** 80400017  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	32,730.0	28	400.55
MUESTRA N°02	08-oct-20	05-nov-20	10.1	80.12	38,210.0	28	476.92
MUESTRA N°03	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	37,510.0	28	459.05

*Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante*

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES; ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS, SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

Relave minero al 5%

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	41,890.0	28	512.65
MUESTRA N°02	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	36,080.0	28	441.55
MUESTRA N°03	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	42,040.0	28	514.48
MUESTRA N°04	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	38,090.0	28	466.14
MUESTRA N°05	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	36,780.0	28	450.11
MUESTRA N°06	08-oct-20	05-nov-20	10.1	80.12	37,510.0	28	468.18
MUESTRA N°07	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	34,410.0	28	421.11
MUESTRA N°08	08-oct-20	05-nov-20	10	78.54	33,410.0	28	425.39
MUESTRA N°09	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	39,900.0	28	488.29

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PLY  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL GALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES; ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS;

SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO y

PESADO; IMPACTO AMBIENTAL; EXPLORACIONES GEOTECNICAS y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla- Amarilis- Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c \approx 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

**Relave minero al 5 %**

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°10	08-oct-20	05-nov-20	10.3	83.32	35,550.0	28	426.65
MUESTRA N°11	08-oct-20	05-nov-20	10.1	80.12	36,730.0	28	458.45
MUESTRA N°12	08-oct-20	05-nov-20	10.1	80.12	34,990.0	28	436.73
MUESTRA N°13	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	41,090.0	28	502.86
MUESTRA N°14	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	33,550.0	28	410.58
MUESTRA N°15	08-oct-20	05-nov-20	10.2	81.71	41,230.0	28	504.57

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,  
SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECAICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y  
PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5% , 15% , 25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

Relave minero al 15 %

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	11-oct-20	10.1	80.12	18,070.0	1	225.54
MUESTRA N°02	10-oct-20	11-oct-20	10.2	81.71	18,280.0	1	223.71
MUESTRA N°03	10-oct-20	11-oct-20	10.2	81.71	18,340.0	1	224.44

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO

Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA y

PESADO; IMPACTO AMBIENTAL-EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	13-oct-20	10.1	80.12	26,580.0	3	331.76
MUESTRA N°02	10-oct-20	13-oct-20	10.2	81.71	24,280.0	3	297.14
MUESTRA N°03	10-oct-20	13-oct-20	10.1	80.12	25,780.0	3	321.77

*Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante*


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL GALLO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	17-oct-20	10.1	80.12	26,450.0	7	330.14
MUESTRA N°02	10-oct-20	17-oct-20	10.1	80.12	28,140.0	7	351.23
MUESTRA N°03	10-oct-20	17-oct-20	10.1	80.12	25,950.0	7	323.89

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL GALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211





# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS, SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES, GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	24-oct-20	10.1	80.12	27,690.0	14	345.61
MUESTRA N°02	10-oct-20	24-oct-20	10.1	80.12	29,100.0	14	363.21
MUESTRA N°03	10-oct-20	24-oct-20	10.2	81.71	30,440.0	14	372.52

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL GALLAO  
  
 Ing. CIP Nilsón Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



# GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS;

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amaris - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



## ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

Relave minero al 15 %

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOIL TEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	38,560.0	28	481.29
MUESTRA N°02	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	38,090.0	28	475.42
MUESTRA N°03	10-oct-20	07-nov-20	10	78.54	39,530.0	28	503.31

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilsón Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES, GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707. RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	33,150.0	28	405.69
MUESTRA N°02	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	41,860.0	28	512.28
MUESTRA N°03	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	41,490.0	28	507.75
MUESTRA N°04	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	42,270.0	28	517.30
MUESTRA N°05	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	39,880.0	28	497.76
MUESTRA N°06	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	38,390.0	28	479.16
MUESTRA N°07	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	40,480.0	28	505.25
MUESTRA N°08	10-oct-20	07-nov-20	10.3	83.32	39,480.0	28	473.82
MUESTRA N°09	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	43,350.0	28	530.52

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,  
SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA Y  
PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°10	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	40,660.0	28	497.60
MUESTRA N°11	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	40,810.0	28	509.37
MUESTRA N°12	10-oct-20	07-nov-20	10	78.54	36,650.0	28	466.64
MUESTRA N°13	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	42,250.0	28	527.34
MUESTRA N°14	10-oct-20	07-nov-20	10.1	80.12	41,760.0	28	521.23
MUESTRA N°15	10-oct-20	07-nov-20	10.2	81.71	38,820.0	28	475.08

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilsón Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'_c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 25 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'_c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	13-oct-20	10.1	80.12	23,510.0	1	293.44
MUESTRA N°02	12-oct-20	13-oct-20	10.2	81.71	23,830.0	1	291.63
MUESTRA N°03	12-oct-20	13-oct-20	10.1	80.12	22,720.0	1	283.58

*Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante*


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,  
SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

*Relave minero al 25 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	15-oct-20	10.2	81.71	28,040.0	3	343.15
MUESTRA N°02	12-oct-20	15-oct-20	10	78.54	25,670.0	3	326.84
MUESTRA N°03	12-oct-20	15-oct-20	10.1	80.12	26,300.0	3	328.26

*Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante*

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL GALLAO  
  
Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

**Relave minero al 25 %**

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	19-oct-20	10.2	81.71	27,860.0	7	340.95
MUESTRA N°02	12-oct-20	19-oct-20	10.3	83.32	25,780.0	7	309.40
MUESTRA N°03	12-oct-20	19-oct-20	10.2	81.71	27,610.0	7	337.89

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA ,PAVIMENTOS y ENSAYOS DE MATERIALES ,ELABORACION y SUPERVISION DE PROYECTOS;  
SUPERVISION y EJECUCION DE OBRAS CIVILES ,MINERAS y ELECTROMECANICAS ;ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO y  
PESADO; IMPACTO AMBIENTAL,EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas –Paucarbambilla-Amarilis -Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN  
EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5% ,15% ,25%  
EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

Relave minero al 25 %

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO  
SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE  
EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250  
MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL  
MODELO : 36-0650/06  
SERIE : 804000017  
FECHA : OCTUBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	26-oct-20	10.2	81.71	31,690.0	14	387.82
MUESTRA N°02	12-oct-20	26-oct-20	10.1	80.12	32,500.0	14	405.65
MUESTRA N°03	12-oct-20	26-oct-20	10.2	81.71	31,260.0	14	382.56

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO

Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
ING. CIVIL  
REG. N° 111211





## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS,

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquídeas - Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco

Tel. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"**

**Relave minero al 25 %**

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOLTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	34,030.0	28	416.46
MUESTRA N°02	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	33,860.0	28	414.38
MUESTRA N°03	12-oct-20	09-nov-20	10.3	83.32	35,220.0	28	422.69

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS;  
SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS; ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANA  
PESADO; IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco

Telf. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

PROYECTO :

**“EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5 %, 15% ,25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021”**

*Relave minero al 15 %*

UBICACIÓN : HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

SOLICITA : BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

EQUIPO UTILIZADO : PRENSA ACCU-TEC 250

MARCA : SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

MODELO : 36-0650/ 06

SERIE : 804000017

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°01	12-oct-20	09-nov-20	10.1	80.12	36,230.0	28	452.20
MUESTRA N°02	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	36,400.0	28	445.46
MUESTRA N°03	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	37,480.0	28	458.68
MUESTRA N°04	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	39,420.0	28	482.42
MUESTRA N°05	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	38,160.0	28	467.00
MUESTRA N°06	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	30,100.0	28	368.36
MUESTRA N°07	12-oct-20	09-nov-20	10.1	80.12	34,970.0	28	436.48
MUESTRA N°08	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	30,740.0	28	376.19
MUESTRA N°09	12-oct-20	09-nov-20	10.1	80.12	35,300.0	28	440.60

Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. CIP Nilson Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211



## GEO SHING S. A. C.

GEOTECNIA Y SISTEMA HIDRAULICA EN INGENIERIA S. A. C.

LABORATORIO DE GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE MATERIALES, ELABORACION Y SUPERVISION DE PROYECTOS;

SUPERVISION Y EJECUCION DE OBRAS CIVILES, MINERAS Y ELECTROMECANICAS, ALQUILER DE MAQUINARIA LIVIANO Y

PESADO, IMPACTO AMBIENTAL, EXPLORACIONES GEOTECNICAS Y GEOLOGICAS.

Esquina De Jr. Jazmines N° 764 Y Jr. Las Orquideas - Paucarbambilla- Amapariis - Huánuco

Tel. RPM .962500707.RPC 986984600

geo\_shing\_sac@hotmail.com



### ROTURA A LA COMPRESION

**PROYECTO :**  
"EL RELAVE MINERO COMO AGREGADO DEL CONCRETO EN EL DISEÑO DE MEZCLA EN  $f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$  AL 5%, 15%, 25% EN EL CENTRO POBLADO DE CHICRIN - 2021"

Relave minero al 25 %

**UBICACIÓN :** HUANUCO- HUANUCO- HUANUCO

**SOLICITA :** BACH. ADDERLY FERREYRO SUAREZ PRE

**EQUIPO UTILIZADO :** PRENSA ACCU-TEC 250

**MARCA :** SOILTEST-ELE INTERNACIONAL

**MODELO :** 36-0650/ 06

**SERIE :** 804000017

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2020

ELEMENTO	FECHA DE MOLDE	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO CM	AREA $\text{cm}^2$	RESISTENCIA A TOTAL Kg	EDAD DE DIAS	$f'c$ $\text{kg} = \text{cm}^2$
MUESTRA N°10	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	41,190.0	28	504.08
MUESTRA N°11	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	36,730.0	28	449.50
MUESTRA N°12	12-oct-20	09-nov-20	10.2	81.71	38,390.0	28	469.81
MUESTRA N°13	12-oct-20	09-nov-20	10.1	80.12	33,580.0	28	419.13
MUESTRA N°14	12-oct-20	09-nov-20	10.3	83.32	33,130.0	28	397.61
MUESTRA N°15	12-oct-20	09-nov-20	10.3	83.32	30,000.0	28	360.04

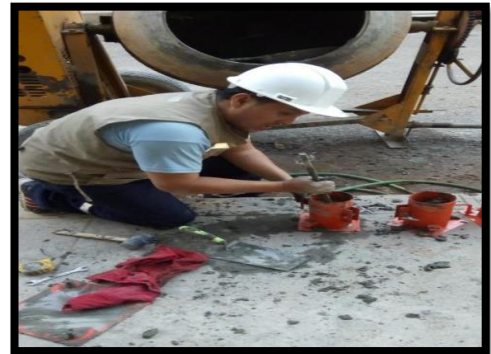
Nota.-Muestra proporcionada por el solicitante


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DEL CALLAO  
  
 Ing. Cipriano Osorio Flores  
 ING. CIVIL  
 REG. N° 111211

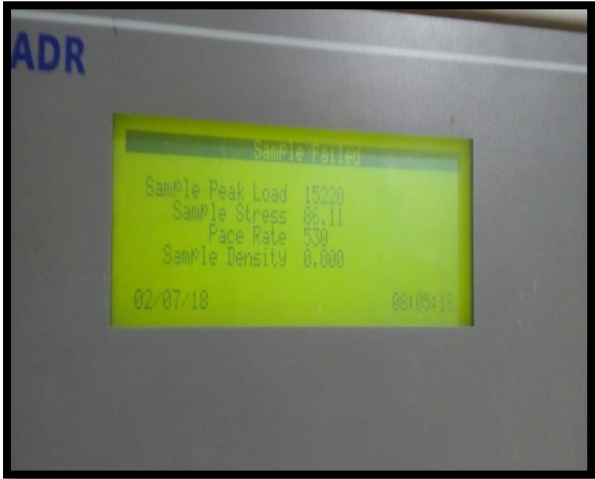
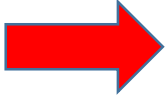
# PANEL FOTOGRAFICO

## RELAVE 5%

**PRIMERA TANDA DE PREPARACION DE MEZCLA DEL CONCRETO CON RELAVE AL 5 % DE 15 PROBETAS**



**MUESTRA PROBETA CON RELAVE AL 5% ROTURA DE 1 DIA  
FABRICACION= 08-10-20  
FECHA DE ROTURA= 09-10-20**



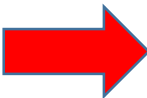
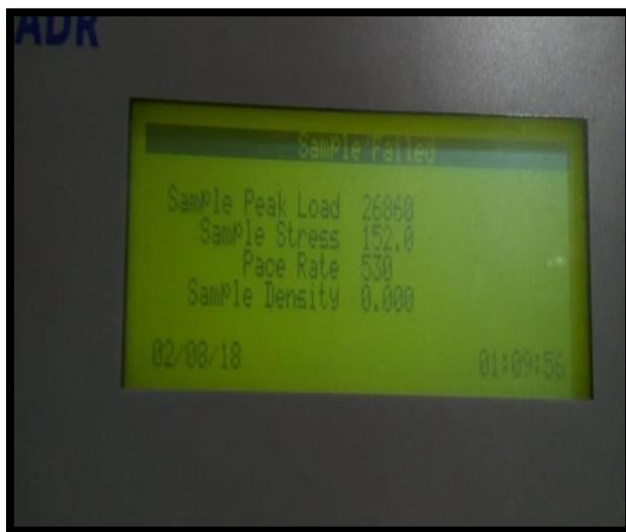
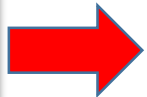
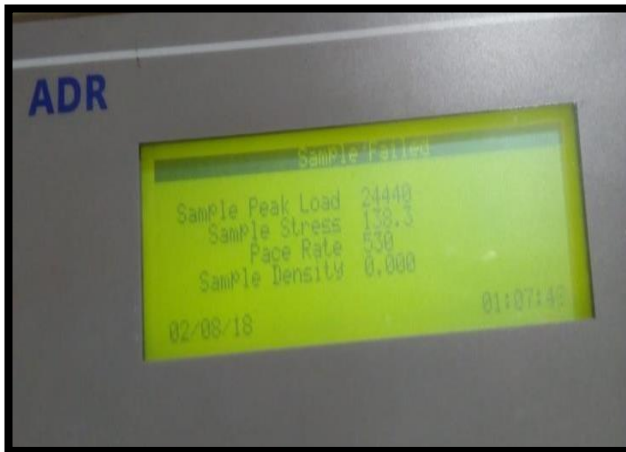
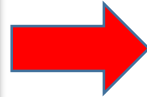
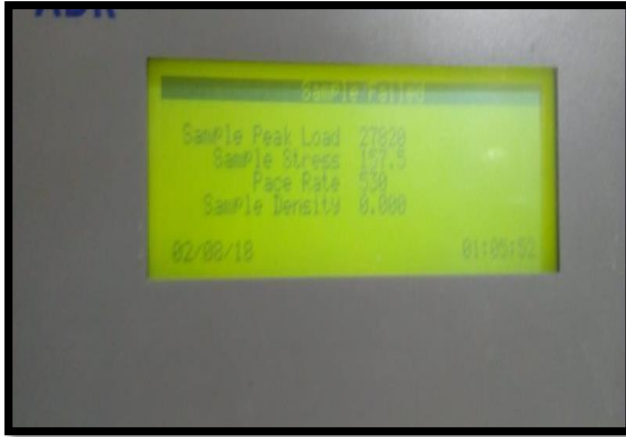


**MUESTRA DE PROBETA DEL CONCRETO CON RELAVE**

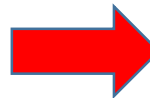
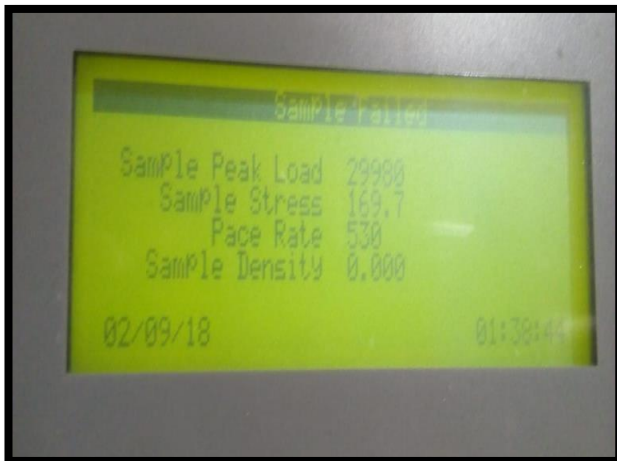
**AL 5% DE ROTURA A LOS 3 DIAS**

**FECHA DE ELABORACION: 08-10-20**

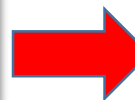
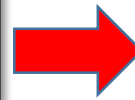
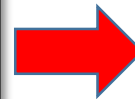
**FECHA DE ROTURA :12-10-20**



**MUESTRA DE PROBETA DEL CONCRETO CON RELAVE AL 5%  
ROTURA A LOS 7 DIAS  
FECHA DE ELABORACION: 08-10-20  
FECHA DE ROTURA :15-10-20**

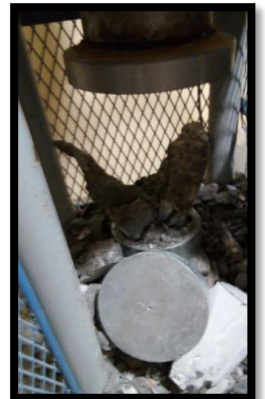
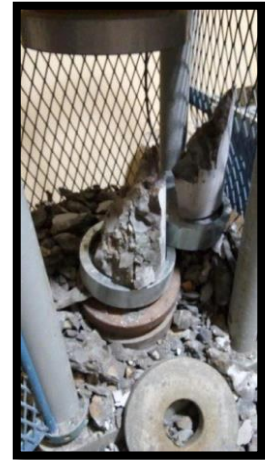
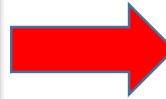


**MUESTRA DE PROBETA DEL CONCRETO CON RELAVE AL 5%  
ROTURA A LOS 14 DIAS  
FECHA DE ELABORACION: 08-10-20  
FECHA DE ROTURA :22-10-20**

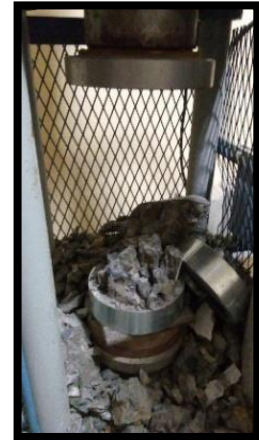
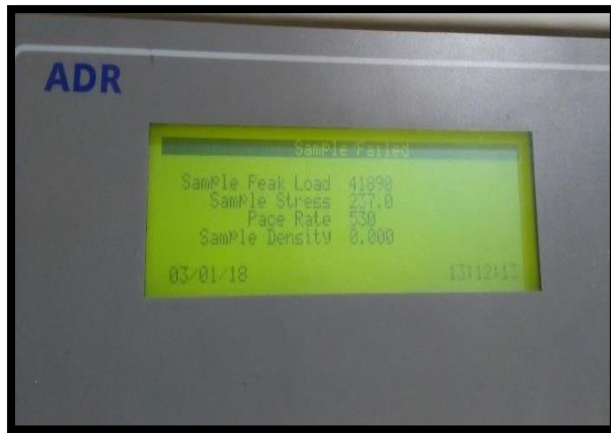


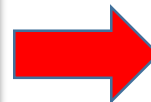
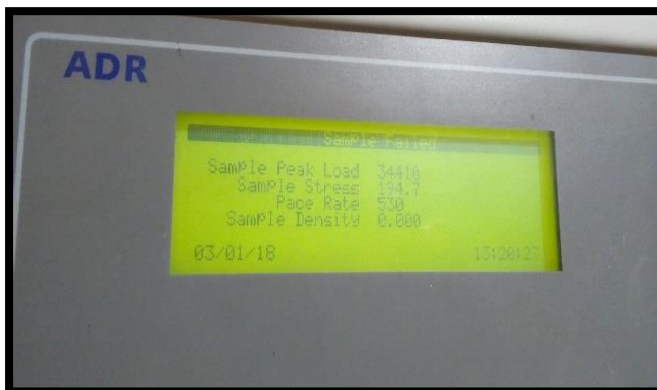
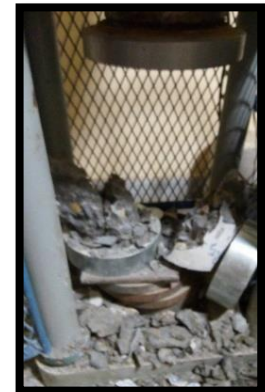
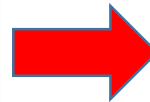
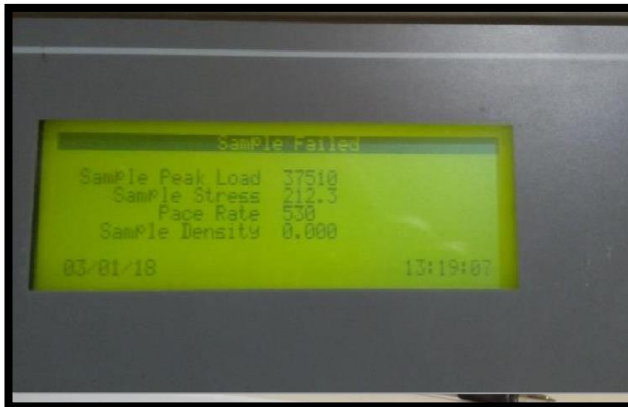
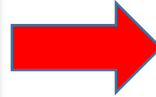
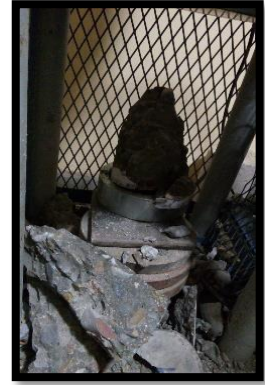
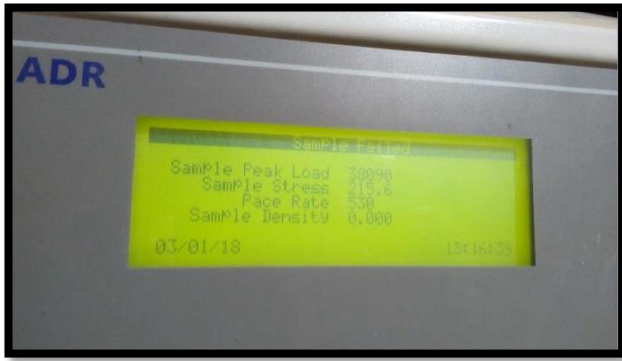


**MUESTRA DE PROBETA DEL CONCRETO CON RELAVE AL 5%  
ROTURA A LOS 28  
FECHA DE ELABORACION: 08-10-20  
FECHA DE ROTURA :5-10-20**

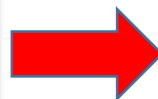
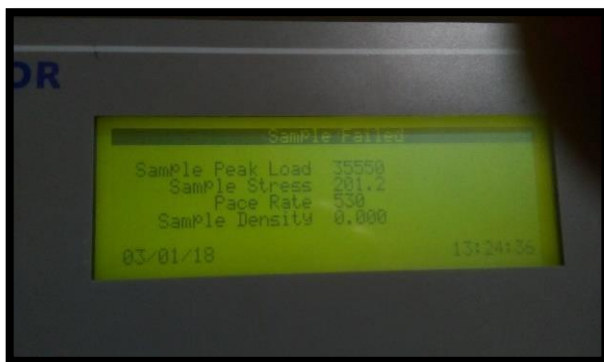
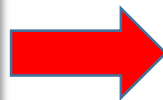
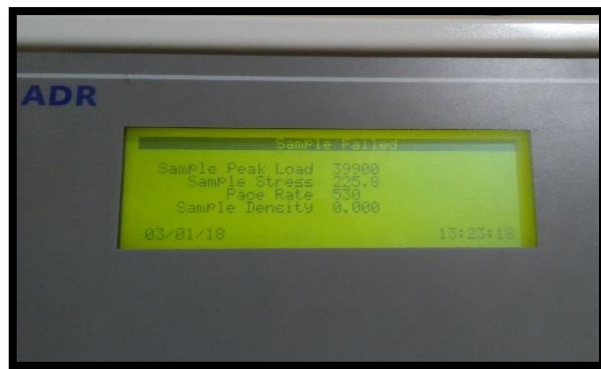
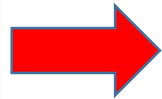
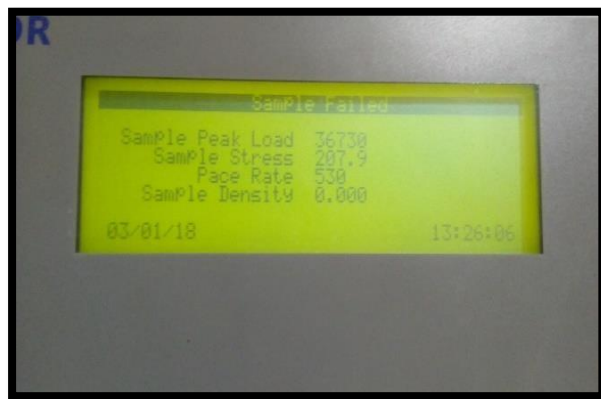
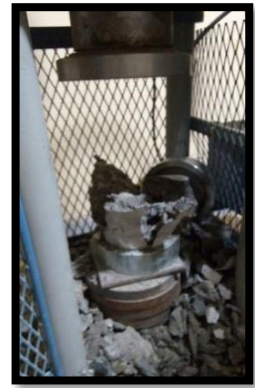
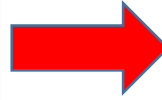


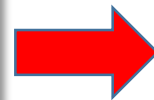
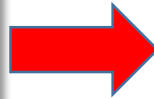
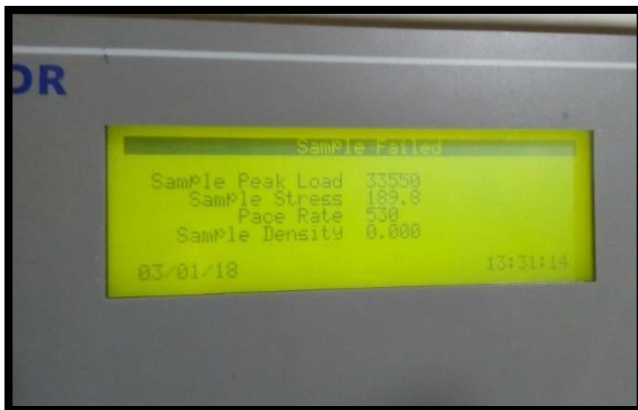
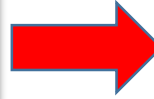
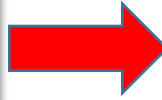
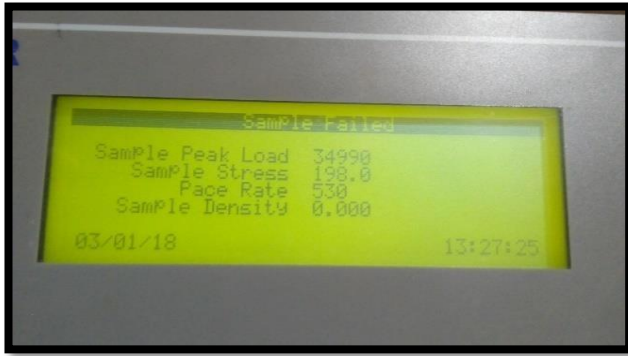
**MUESTRA DE PROBETA DEL CONCRETO CON RELAVE AL 5%  
A LOS 28 DIAS  
FECHA DE ELABORACION: 08-10-20  
FECHA DE ROTURA :5-10-20**











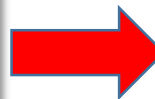
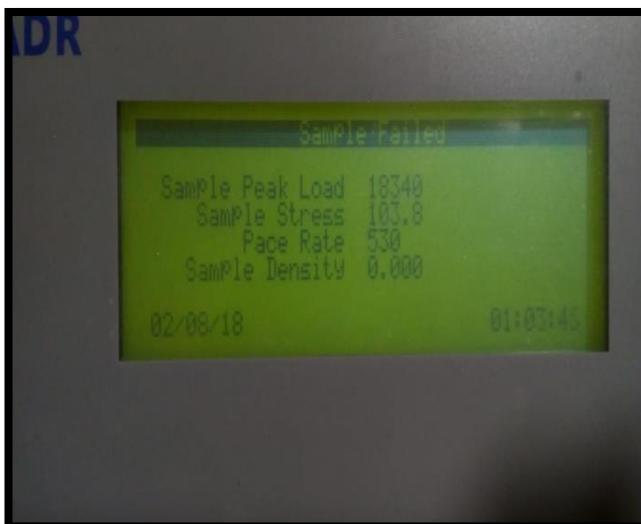
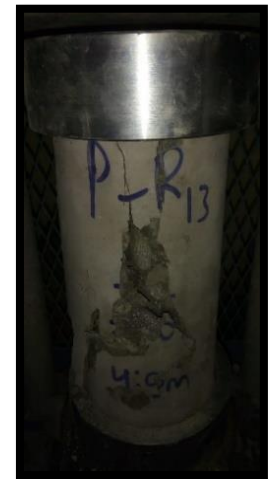
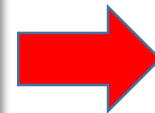
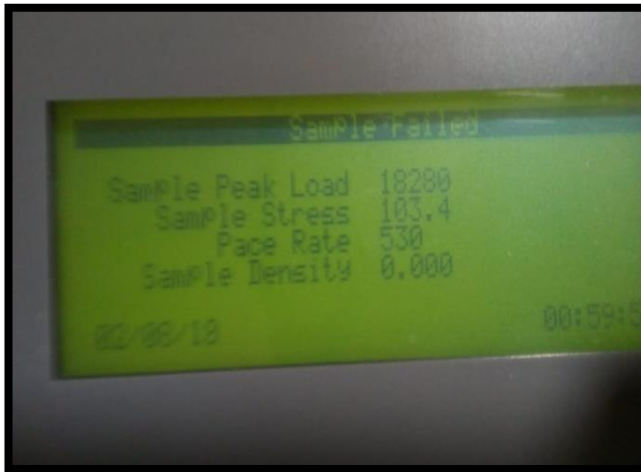
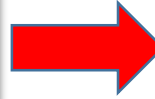


## RELAVE MINERO AL 15%

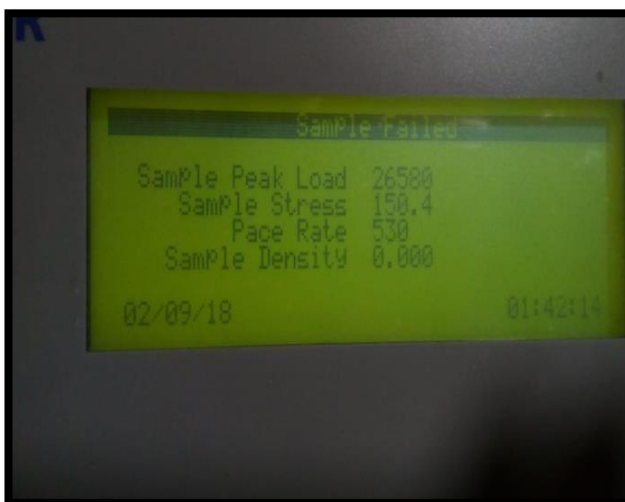
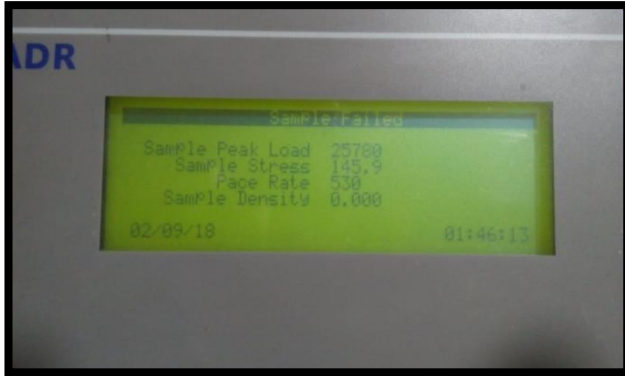
PRIMERA TANDA DE PREPARACION DE MEZCLA DEL CONCRETO  
CON RELAVE AL 15% DE 15 PROBETAS  
FECHA: 10/10/20



**MUESTRA 3 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % FECHA A LOS  
1 DIAS  
FABRICACION: 10-10-20  
FECHA DE ROTURA: 12-10-20**

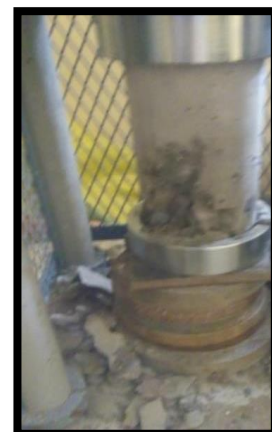
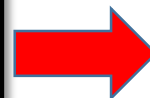
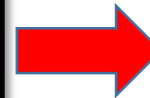
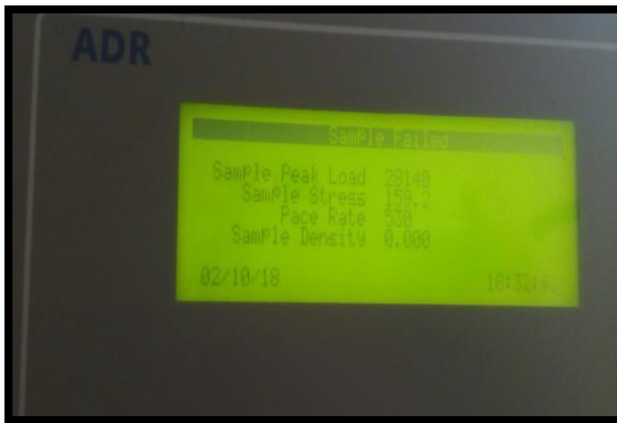
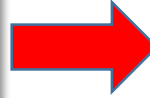
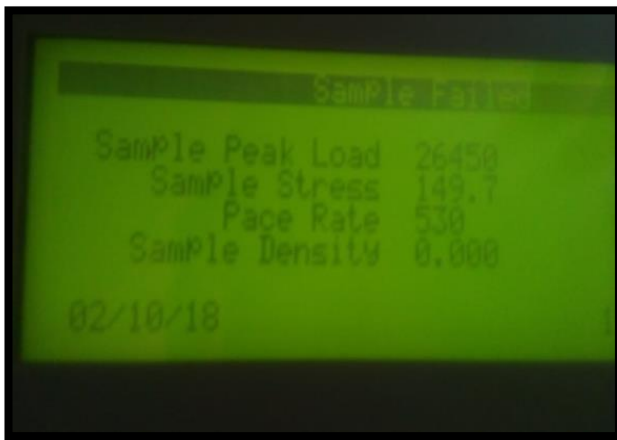


**MUESTRA 3 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % FECHA  
FABRICACION: 10-10-20 A LOS 3DIAS  
FECHA DE ROTURA: 15-10-20**

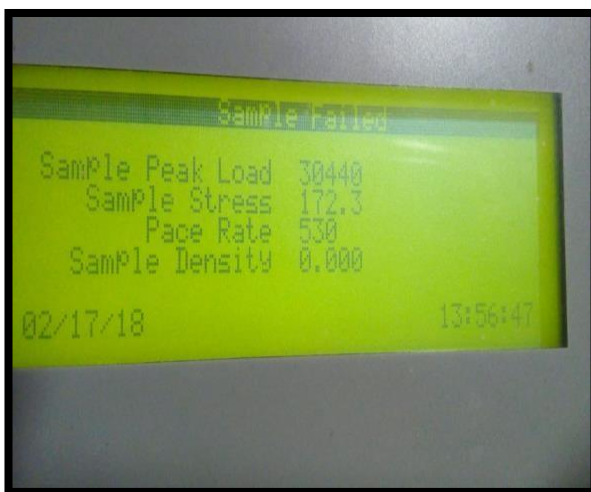
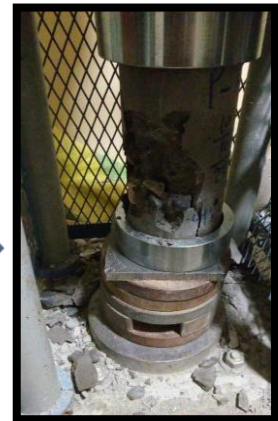
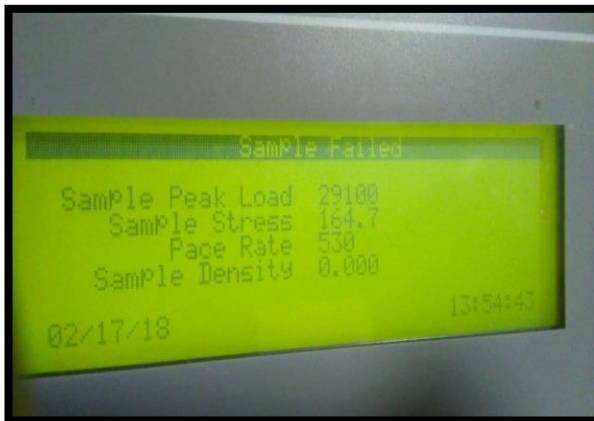




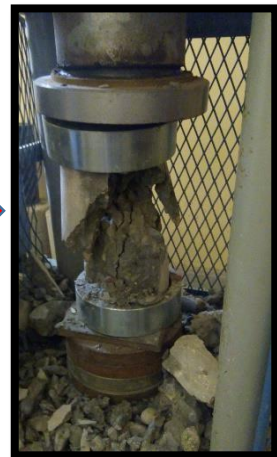
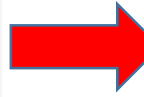
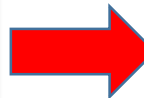
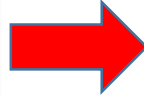
**MUESTRA 3 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % FECHA  
FABRICACION: 10-10-20  
FECHA DE ROTURA: 17-10-20 , A LOS 7 DIAS**



**MUESTRA 3 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % A  
LOS 14 DIAS FECHA  
FABRICACION: 10-10-20  
FECHA DE ROTURA : 24-10-20**

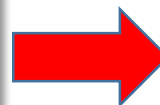
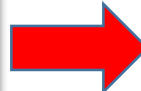
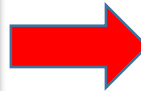


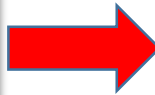
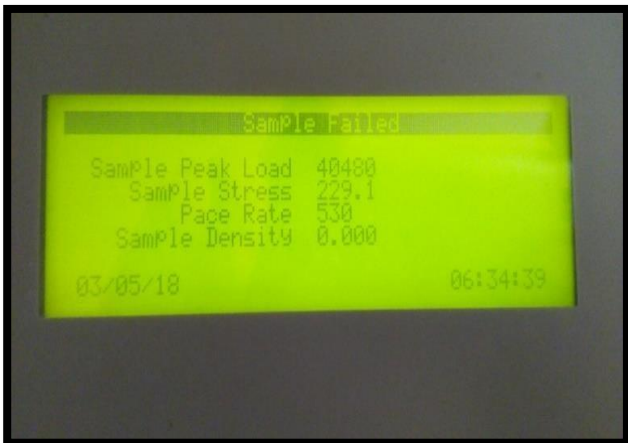
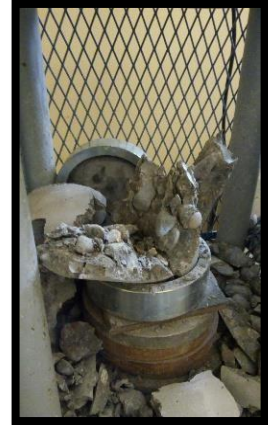
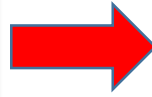
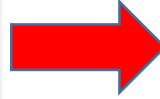
**MUESTRA 3 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % A LOS 28 DIAS**  
**FECHA FABRICACION: 10-10-20**  
**FECHA DE ROTURA: 24-10-20**

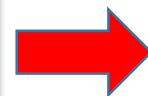
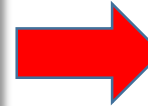
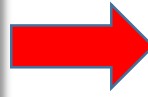




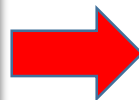
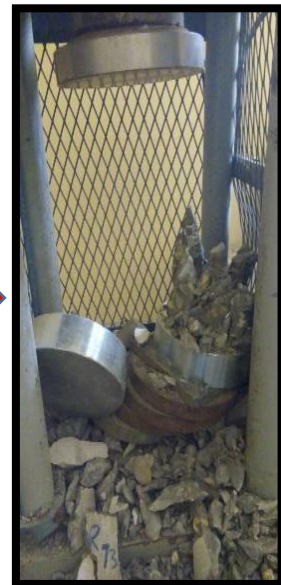
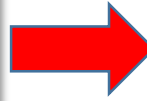
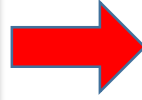
**MUESTRA 4 DE LA PROBETA CON RELAVE AL 15 % A LOS 28 DIAS.**  
**FECHA FABRICACION: 10-10-20**  
**FECHA DE ROTURA: 07-11-20**











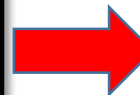
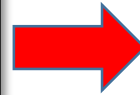
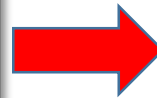
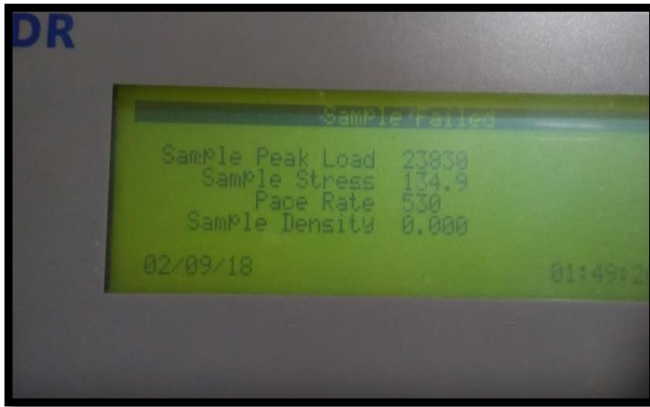
## RELAVE AL 25 %

PRIMERA TANDA DE PREPARACION DE MEZCLA DEL  
CONCRETO CON RELAVE AL 25 %  
FECHA: 12/10/20

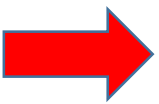
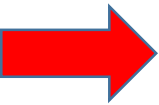
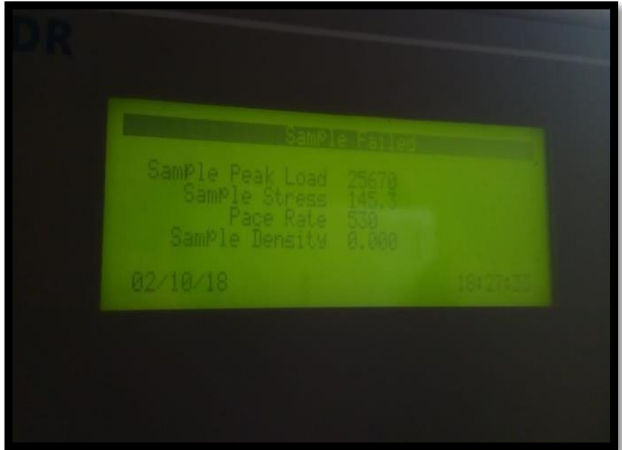
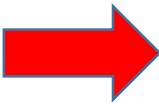




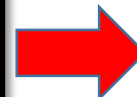
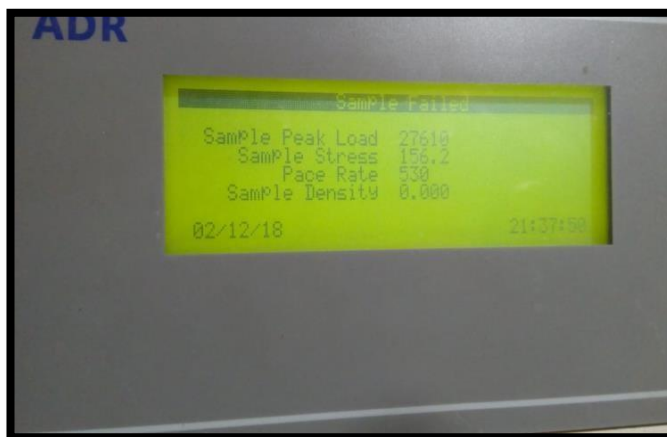
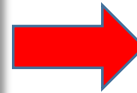
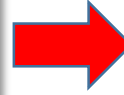
MUESTRA DEL RELAVE M-R5 AL 25 % ROTURA DE 1 DIA  
FABRICAION 12/10/20  
FECHA DE ROTURA 15/10/20



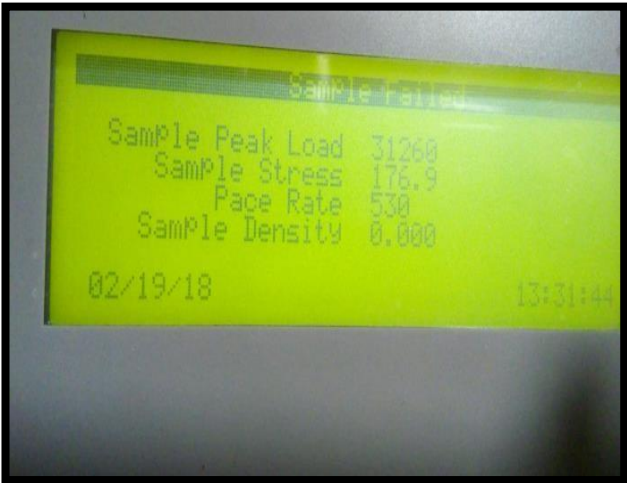
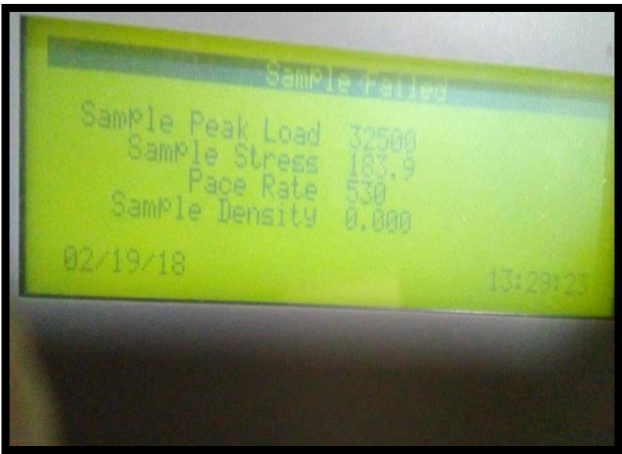
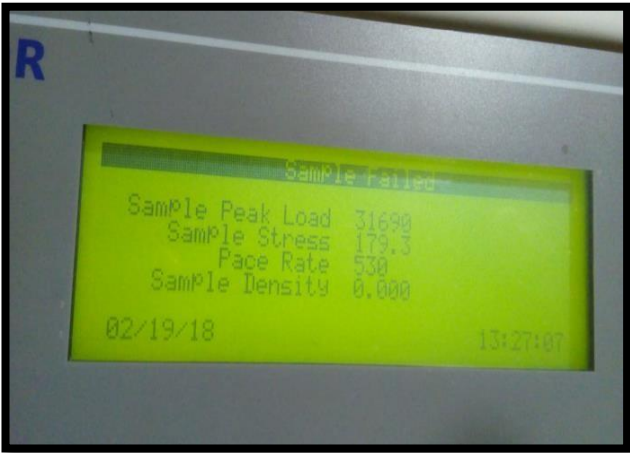
**MUESTRA DEL RELA M-R5 AL 25 % , CURADO A LOS 3 DIAS  
FABRICACION 12 – 10 – 20  
FECHA DE RORUTA 17/10/20**



**MUESTRA DEL RELA M-R5 AL 25 % CURADO A LOS 7 DIAS  
FECHA FABRICACION 12 – 10 – 2  
FECHA DE RORUTA 19/10/20**

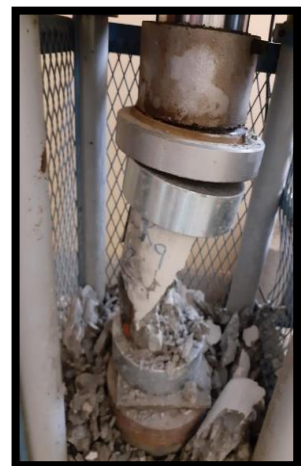
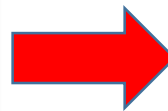
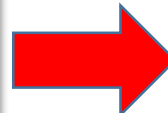
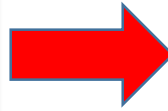
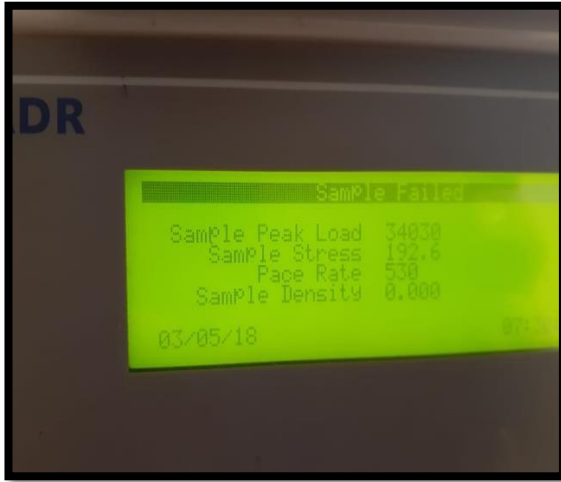


**MUESTRA 5 DE PROBETA CON RELAVE AL 25 %  
FRABRICACION: 12-10-20  
FECHA DE ROTURA: 26-10-20 A LOS 14 DIAS**

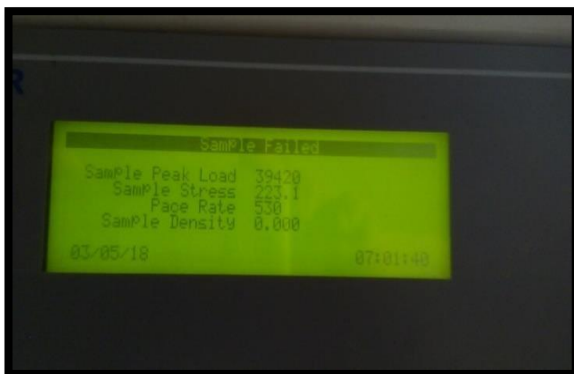
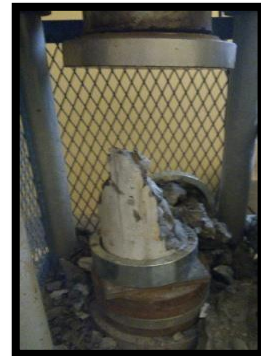
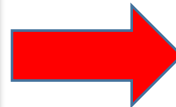
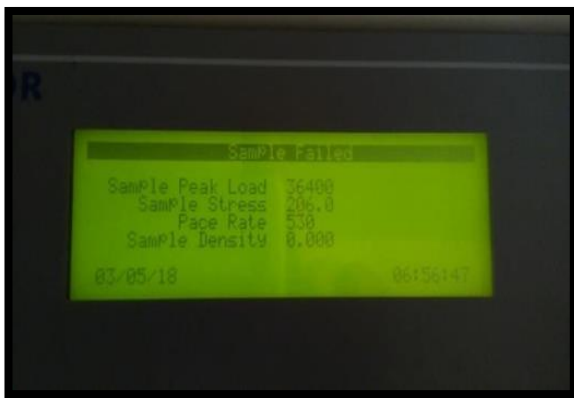
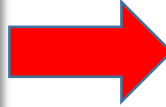


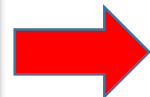
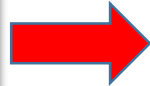
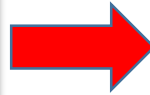
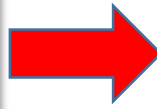


**MUESTRA 5 DE PROBETA CON RELAVE AL 25 %  
FRABRICACION: 12-10-20  
FECHA DE ROTURA: 09-10-20 A LOS 28 DIAS**

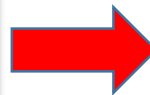
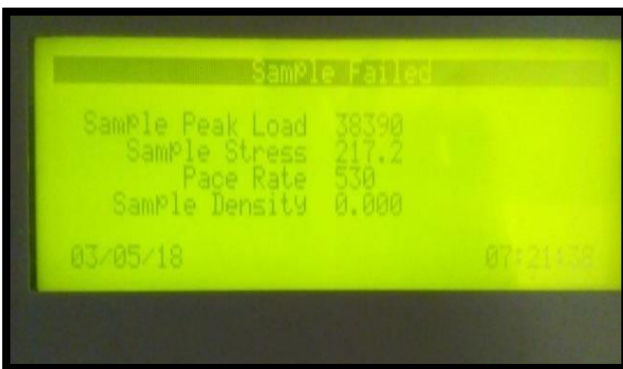
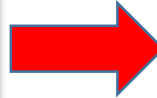
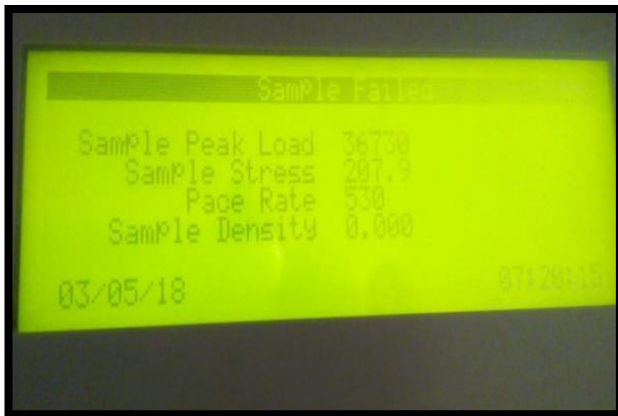
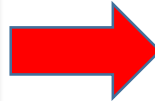
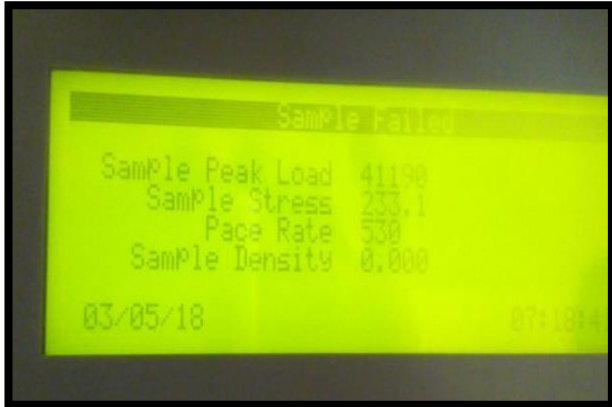
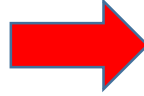


**MUESTRA 5 DE PROBETA CON RELAVE AL 25 %**  
**FRABRICACION: 12-10-20**  
**FECHA DE ROTURA: 09-10-20 A LOS 28 DIAS**

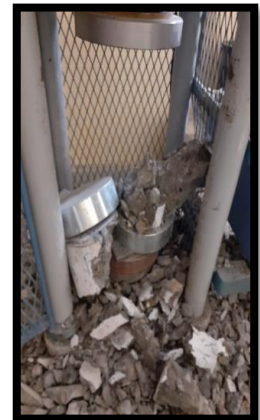
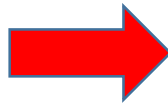
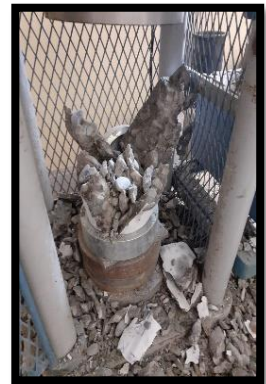
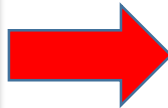
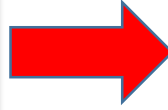












## PANEL FOTOGRAFICO

**FIGURA 13.** Proceso de tamizado granulometría de agregados grueso y fino.

*Fuente: propia*



**FIGURA 14.** Se está realizando la granulometría del relave.

*Fuente: Elaboración propio*



**FIGURA 15. Extrayendo el relave de la Provincia De Chicrim – Pasco**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 16 Muestras del relave minero.**

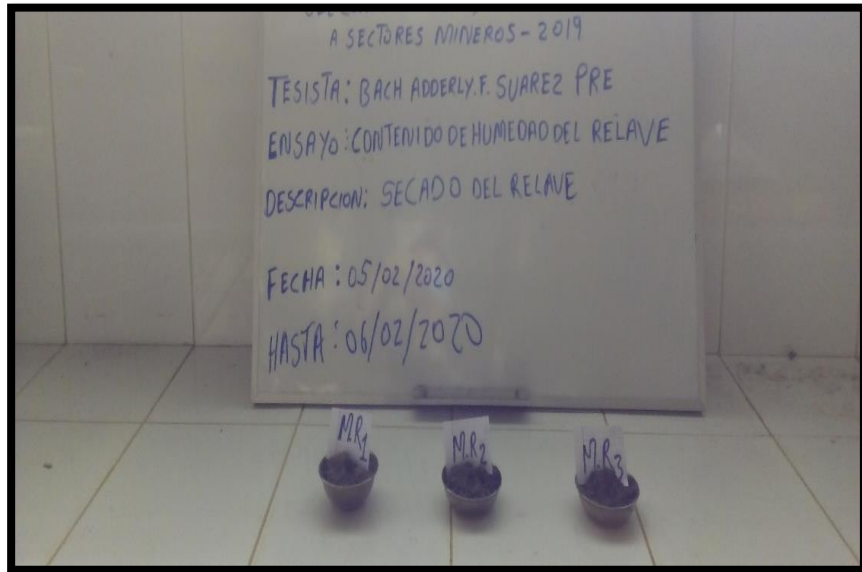
**Fuente: Elaboración propia**





**FIGURA 17. Método de ensayo de contenido de humedad**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 18. Muestra del relave para el ensayo de análisis granulométrico.**

**Fuente: Elaboración propia**



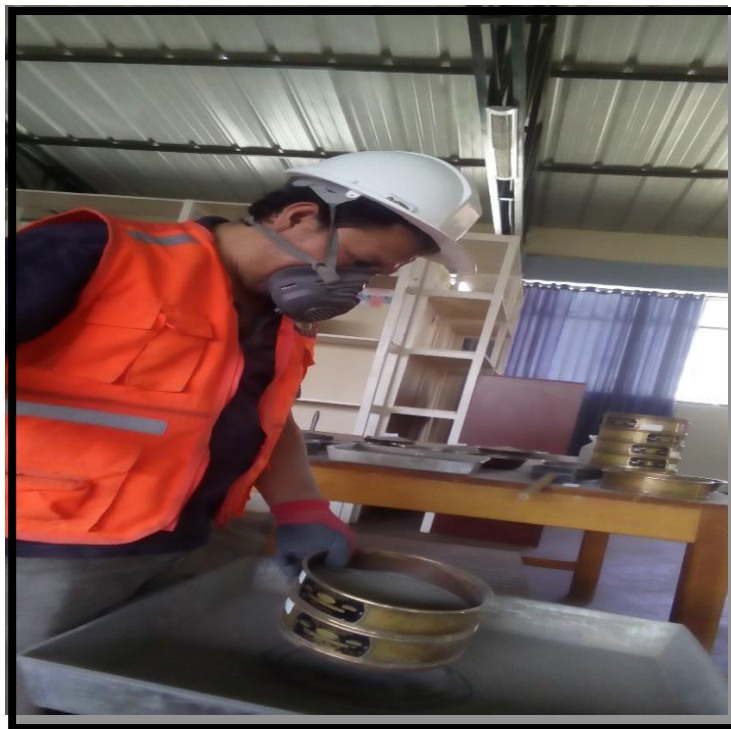
**FIGURA 19. Análisis Granulometría del relave**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 20 Proceso de análisis granulométrico del relave.**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 21. Ensayo de Peso volumétrico del relave**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 22. Sunchado Al Relave.**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 23 Densidad De Relativa Del Relave**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 24. Análisis granulométrico del hormigón para la clasificación de los agregados finos y gruesos.**

**Fuente: Elaboración propia**





**FIGURA 25. Clasificación De Agregados Finos Y Gruesos**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 26. Ensayo De Contenido De Humedad Agregado Grueso.**

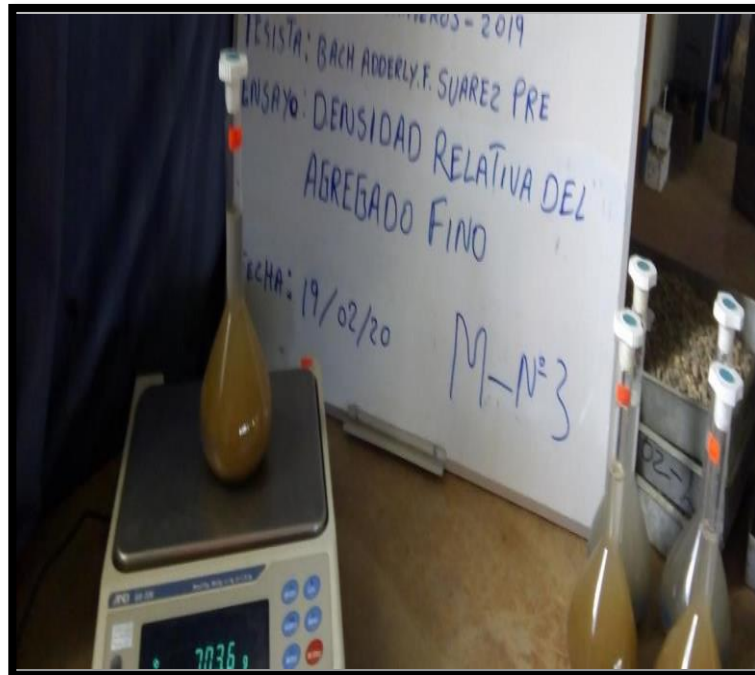
**Fuente: Elaboración propia**





**FIGURA 27. densidad relativa del agregado fino**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 28. Horno De Secado De Las Muestras.**

**Figura: Elaboración propia**



**FIGURA 29. Materiales Para El Proceso Del Peso Volumétrico Del Relave**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 30. Proceso de ensayo granulométrico agregado grueso**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 31. Sunchado perfilado con varilla al agregado grueso**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 32. Ensayo granulométrico del agregado fino compactado**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 33. Peso volumétrico del agregado fino.**

**Fuente: Propio**



**FIGURA 34. Densidad Relativa Del Agregado Fino**

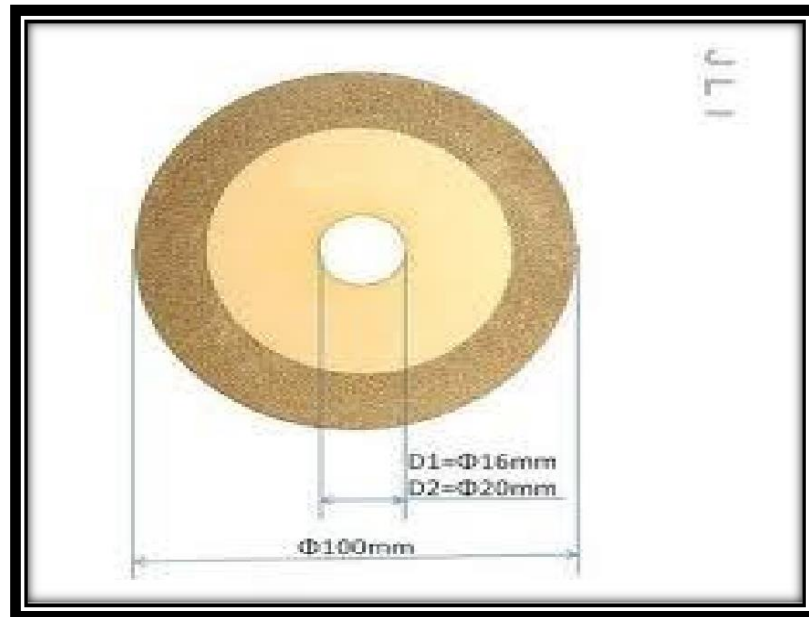
**Fuente: Elaboración propia**





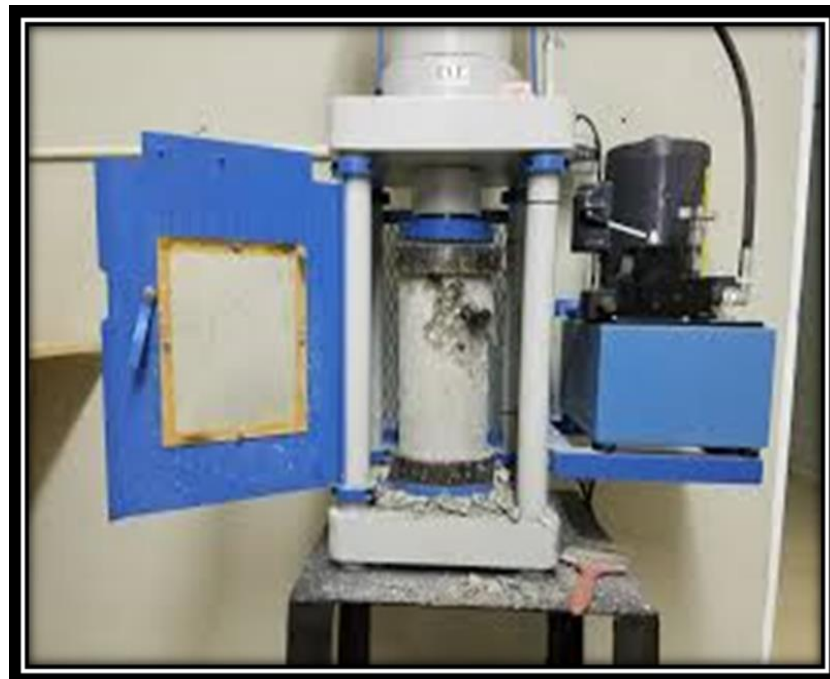
**FIGURA 35. hidratación del grano de cemento**

Fuente : <https://www.ingenierocivilinfo.com/>



**Figura 36. Prensa Hidráulica**

Fuente : <https://www.indecalsrl.com/>



**FIGURA 37. Molde De La Probeta De Medida de  $h= 20\text{cm}$  x  $D= 10\text{cm}$**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 38. Martillo De Goma.**

**Fuente: propia**



**FIGURA 39. Plancha de albañilería**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 40. Balanza Eléctrica.**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 41 . Cono De Abrams**

**Fuente: Elaboración propia**



**FIGURA 42. varilla de 1/2 para el sunchado**

**fuelle: Elaboración propia**





**FIGURA 43. Prensa ACCU-TEC 250 Soiltest- Ele Internacional**

*Fuente: Propio*



**FIGURA 44 Flexómetro de 5m**

*Fuente: Elaboración Propia*



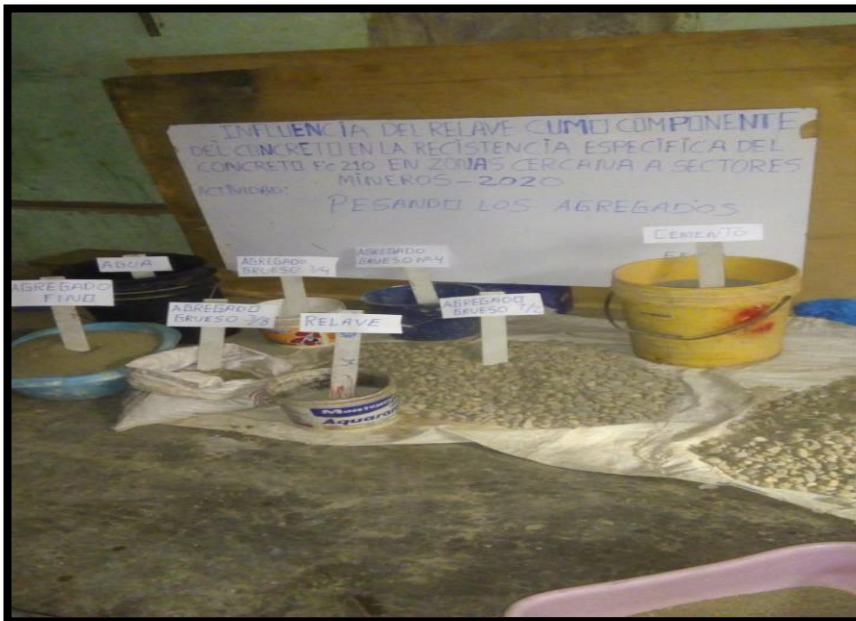
**FIGURA 45. Trolo O Mezcladora De Concreto**

*Fuente: Elaboración Propia*



**FIGURA 46. Materiales de agregado grueso y fino.**

*Fuente: Elaboración Propia*



**Figura 47. Elaboración del concreto con el trompo mezcladora**

**Fuente: Elaboración Propia**



**FIGURA 48. Ensayo asentamiento del hormigón o slump**

**Fuente: Elaboración Propia**





**Figura 49. curado de las probetas**

**Fuente: Elaboración Propia**



**FIGURA 50. Los Especímenes O Probetas De Concreto**

**Fuente: Elaboración Propia**



**Figura 51: probetas**

**Fuente: Elaboración Propia**



**FIGURA 52 Probeta en la maquina después de compresión de rotura**

**Fuente: Elaboración Propia**



**FIGURA 53. Rotura De La Probeta De Concreto**

**Fuente: Elaboración Propia**



**FIGURA 54. Balanza Gramera**

**Fuente: Elaboración Propia**





**FIGURA 55. Rotura de probetas a los 28 días**

**Fuente: Elaboración Propia**

