

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Guía de xxxxxx </div>	Número: 01
Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

LABORATORIO DE OPERACIONES DE CONMINUCIÓN

EXPERIENCIA N° 2. Análisis granulométrico

Integrantes:

Profesor: _____

Puntaje Obtenido	Puntaje Ideal	NOTA FINAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA 	Guía de xxxxxx		Número: 01
Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

1. OBJETIVOS

- Determinar la distribución de tamaños de un sistema de partículas mediante un análisis granulométrico.
- Evaluar el efecto del tiempo de tamizaje y muestreo sobre él.
- Conocer el adecuado manejo de un juego de tamices y características tales como abertura y abertura de malla.

2. ANTECEDENTES GENERALES

La forma más común de determinar las propiedades granulométricas de un sistema de partículas, es someterlo a la acción de una serie de tamices en forma sucesiva. La determinación experimental del tamaño de partículas mayores a 37 micrones se efectúa mediante el tamizaje.

El límite inferior de tamaño es relativo y está determinado por la imposibilidad de fabricar tamices de malla menor a la 400. Debido a la fineza de la malla en este rango el procedimiento se dificulta.

Cada tamiz utilizado tiene una malla con aberturas menores que el anterior. De esta manera el sistema de partículas queda atrapado en los tamices, correspondiendo a un tamiz en particular todas aquellas partículas con un tamaño menor que la malla del tamiz anterior y mayor que la malla del tamiz en cuestión.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA 	Guía de xxxxxx		Número: 01
Título Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

El tamaño de las partículas se asocia entonces a la abertura de la malla de los tamices.

Se define como malla el número de aberturas que tiene un tamiz por pulgada lineal. Mientras mayor el número de la malla, menor el tamaño de las aberturas.

Las partículas se someten a la acción de una serie de tamices, las cuales son agitadas en una máquina denominada Ro-Tap, la cual imprime a las partículas un movimiento rotatorio excéntrico horizontal y sobre este, un movimiento brusco vertical.

La eficiencia del tamizaje depende del tamaño de la malla y el tipo de tamizaje.

En general se recomienda un tiempo de tamizaje de entre 10 a 15 minutos, pero es conveniente determinarlo experimentalmente para cada tipo de material. En la experiencia efectuada el tamizaje se efectuó en seco, pero también se puede efectuar en húmedo. Generalmente el tamizaje en seco se hace hasta la malla 200 y en húmedo entre 200 y 400.

3. TERMINOLOGIA

- Tamiz: Instrumento que se usa para separar las partes finas de las gruesas de algunas de sistemas particulados y que está formado por una tela metálica o rejilla que está sujeta a un aro.
- Micrómetro: Es una unidad de longitud. Es igual a la millonésima parte de un metro y la milésima de un milímetro.
- Movimiento excéntrico: Es aquel que describe una circunferencia alrededor del Eje de giro cuyo radio viene determinado por la distancia entre ambos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx	Número: 01
Título Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

4. EQUIPOS Y MATERIALES

- Ro-Tap



- Mineral grueso
- Mineral fino
- Mallas Tyler (tamaño 10 a 270)
- Paño rodeador
- Cortador de riffles
- Cronómetro
- Balanza

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA 	Guía de xxxxxx		Número: 01
Título Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

5. PROCEDIMIENTO

1. Preparar dos lotes de mineral de 1 Kg de mineral uno de granulometría gruesa y otro de fina.
2. Mediante una de las técnicas de muestreo obtener desde la muestra gruesa, dos muestras de 250 gr de mineral para cada una. Masar en forma exacta en una balanza.
3. Limpiar cada tamiz, masarlo, anotar el valor obtenido, el número de malla con su respectivo tamaño de abertura.
4. Ordenar el set de tamices desde la malla con mayor abertura, es decir menor número de malla, hasta la de menos abertura (Mayor número de malla). Además colocar el fondo bajo la última malla.
5. Depositar una de las muestras obtenidas en el punto 2, sobre la primera malla del set de tamices, taparlo y colocarlo en el RO TAP.
6. Tamizar la muestra durante 1 minuto.
7. Una vez que finaliza el tiempo de tamizaje, retirar el set de tamices y las mallas deben ser cuidadosamente separadas, de modo de evitar la caída de muestra y con esto perderla.
8. Masar cada tamiz con el mineral retenido en su interior y anotar las respectivas masas. Determinar la cantidad de material retenido en cada una de las mallas.
9. Armar nuevamente el set de tamices con el mineral retenido en cada uno de ellos y colocarlo en el RO TAP.
10. Tamizar la muestra un minuto más, con lo cual llevaría dos minutos acumulados.
11. Repetir los puntos desde el 7 al 9.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA 	Guía de xxxxxx		Número: 01
Título Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

12. Tamizar la muestra 2, 4 y 8 minutos más, siendo los tiempos acumulados de 4, 8 y 16 minutos respectivamente.

Entre cada tiempo de tamizaje repetir los pasos 7 al 9.

13. Una vez finalizados los 16 minutos de tamizaje vaciar la muestra de mineral contenida en cada tamiz sobre un paño roleador y masarla.

14. Armar nuevamente el set de tamices y depositar la segunda muestra masada en el punto dos sobre la primera malla, colocar en el Ro Tap y tamizae durante 16 minutos de manera continua.

15. Realizar los pasos del 1 al 14 con la muestra de granulometría fina.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx		Número: 01
		Título <p style="text-align: center;">Análisis granulométrico</p>		Revisión Número:
		Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración				

6. CALCULOS

Tabla 6.1 Pasante acumulado diferentes minutos acumulados

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO						
Pasante acumulado [%]						
Malla	Abertura	1 minuto	2 minutos	4 minutos	8 minutos	16 minutos
8	2360					
10	1700					
14	1180					
20	850					
28	600					
35	425					
48	300					
65	212					
100	150					
150	106					
200	75					
270	53					
-270						

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx		Número: 01
		Título <p style="text-align: center;">Análisis granulométrico</p>		Revisión Número:
		Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración				

Tabla 6.2 diferencias entre muestra continua y discontinua a los 16 minutos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - Muestra gruesa					
Malla		Ro-tap continuo		Ro-tap discontinuo	
Número	Abertura	Masa [gr]	Pasante Acumulado	Masa [gr]	Pasante Acumulado
8	2360				
10	1700				
14	1180				
20	850				
28	600				
35	425				
48	300				
65	212				
100	150				
150	106				
200	75				
270	53				
-270					
Total					

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx		Número: 01
		Título <p style="text-align: center;">Análisis granulométrico</p>		Revisión Número:
		Preparado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración				

6.2 Muestra fina

Tabla 6.3 Pasante acumulado diferentes minutos acumulados

ANALISIS GRANULOMETRICO						
Pasante acumulado [%]						
Malla	Abertura	1 minuto	2 minutos	4 minutos	8 minutos	16 minutos
48	300					
65	212					
100	150					
150	106					
200	75					
270	53					
-270						

Tabla 6.4 diferencias entre muestra continua y discontinua a los 16 minutos

ANALISIS GRANULOMETRICO - Muestra fina					
Malla		Ro-tap continuo		Ro-tap discontinuo	
Número	Abertura	Masa [gr]	Pasante Acumulado	Masa [gr]	Pasante Acumulado
48	300				
65	212				
100	150				
150	106				
200	75				
270	53				
-270					
Total					

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx		Número: 01
		Título <p style="text-align: center;">Análisis granulométrico</p>		Revisión Número: Fecha de vigencia:
		Preparado por: 	Revisado por: 	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración				

7. RESULTADOS

- Tablas de análisis granulométrico para cada uno de los tiempos de tamizaje y tabla resumen para cada mineral según el siguiente formato:

Masa de muestra: M_T

Tamiz	Abertura tamiz, micras	Peso tamiz	Peso Tamiz + Mineral	Masa mineral	Retenido parcial, %	Pasante Acumulado, %
4	4.760			m_1	$m_1 / m_T * 100 = r_1$	$100 = p_1$
6	3.360			m_2	$m_2 / m_T * 100 = r_2$	$p_1 - r_1 = p_2$
8	2.380			m_3	$m_3 / m_T * 100 = r_3$	$p_2 - r_2 = p_3$
10	1.680			m_4		$p_3 - r_3 = p_4$
200	74			$m_{(n-1)}$		
270	53			$m_n^* = m_n + (M_T - \sum_1^n m_i)$	$m_n^* / m_T * 100 = r_{(n)}$	$p_{(n-1)} - r_{(n-1)} = p_n$

- Tablas de análisis granulométrico para cada tiempo de tamizaje y tabla resumen para cada mineral considerando el número de la malla superior para cada intervalo de tamaño.
- Las tablas para cada tiempo de tamizaje deben incluir los retenidos parciales, retenidos acumulados y pasantes acumulados, las cuales serán presentados en "Anexo" del informe. En las tablas presentadas en el Item "Resultados" del informe, sólo se deben mostrar los valores de los retenidos parciales y pasantes acumulados además de cada tamiz con su abertura.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx	Número: 01
Título Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

- Gráfico comparativo Pasante acumulado versus tamaño de partícula (% vs μm), de todos los tiempos de tamizaje para cada muestra de mineral de granulometría gruesa y fina.
- En las discusiones se debe evaluar la influencia del tiempo de tamizaje, la diferencia entre tamizar en tiempos acumulados y continuos, además de la dificultad que tiene el tipo de muestra ya sea gruesa o fina en el tamizaje.
- Análisis de resultados, discusiones y conclusiones.

8. METODOLOGÍA

- Grupos de 4 integrantes
- Tiempo estimado duración ensayo 8 horas
- Tiempo de evaluación 2 horas

8.1 Evaluación

- Informe de laboratorio: Ponderación 10%
- Se recomienda exposición para evaluación del proceso: Ponderación 5%

9. PAUTA INFORME

El informe debe contener:

1. **Portada**
2. **Índice:** La numeración de las hojas debe iniciarse en el ítem de objetivos.
3. **Resumen:** Breve resumen de lo realizado en laboratorio, mencionando los principales resultados obtenidos
4. **Objetivos:** Deben ser generales y específicos.
5. **Introducción teórica:** Contenidos respecto al laboratorio explicados de manera teórica.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INSTITUTO PROFESIONAL CENTRO DE FORMACIÓN TÉCNICA		Guía de xxxxxx	Número: 01
Análisis granulométrico	Revisión Número:	Fecha de vigencia:	
	Preparado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Área Minería y Metalurgia Carrera: Ingeniería en minas Asignatura: Operaciones de conminución y concentración			

6. **Procedimiento experimental:** Instrucciones paso a paso de lo realizado en el laboratorio, además se deben especificar en otro sub ítem los materiales e instrumentos utilizados.
7. **Resultados obtenidos:** Resultados obtenidos presentados en tablas, gráficos, esquemas etc.
8. **Discusión:** Análisis de los resultados, donde se explique el porqué de éstos. Además, deben estar basados en la teoría antes expuesta en la introducción teórica. Cada integrante del grupo debe realizar sus propias discusiones.
9. **Conclusiones:** Se extraen desde las discusiones, corresponden a lo más importante expuesto ahí. Deben ser categóricas y sin explicación ya que ésta fue hecha en el ítem anterior. Cada integrante del grupo debe realizar sus propias conclusiones basadas en sus discusiones.
10. **Bibliografía:** Autor, título, año y edición de los libros desde donde fue extraída información para realizar el informe.
11. **Anexos:** Calculos, fórmulas matemáticas, químicas etc. que se emplearon para la obtención de resultados expuestos en el informe.