

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
MI5021	Ingeniería del procesamiento de minerales			
Nombre en Inglés				
Minerals Processing Engineering				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MI4020:Fundamentos de Procesos Metalúrgicos			Obligatorio	
Resultados de Aprendizaje				
El estudiante demuestra que:				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica la teoría del muestreo en el procesamiento de minerales.</li> <li>2. Utiliza criterios de diseño y bases de cálculo para dimensionar, evaluar y operar los procesos de conminución, clasificación por tamaños, flotación, separación sólido – líquido, mezclado y transporte de minerales (en seco y en pulpas).</li> </ol>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La estrategia metodológica es activo-participativa, consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas</li> <li>• Clases auxiliares</li> <li>• Tareas</li> <li>• Presentaciones orales</li> <li>• Visitas a terreno</li> </ul>	<p>Las instancias de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba escrita de desarrollo.</li> <li>• Realización de investigaciones por parte del alumno.</li> <li>• Exposiciones durante las sesiones de clases.</li> <li>• Desarrollo de laboratorios experimentales.</li> <li>• Ejercicios en clases auxiliares y,</li> <li>• Visita a una planta industrial.</li> </ul> <p>El curso se evaluará sobre la base de una nota de control (<b>NC</b>), una nota de laboratorio (<b>NL</b>) y una nota por ejercicios, tareas y presentaciones (<b>NE</b>). La nota de control se obtendrá a partir de 2 notas de pruebas parciales (<b>P1</b> y <b>P2</b>) y 1 nota de examen (<b>EX</b>) que incluirá toda la materia.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Introducción a la ingeniería del procesamiento de minerales	0,5	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1 Marco general del procesamiento de minerales. 1.2 Conceptos de pruebas batch y a escala piloto. Muestras representativas: obtención y procesamiento.		El estudiante demuestra que: 1. Reconoce la importancia de las muestras y las pruebas experimentales para la ingeniería del procesamiento de minerales.	(2)Wills, Cap. 1. (6)Mular et al., Caps. 1 y 2.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Muestreo en el procesamiento de minerales.	1,5 sem	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Definiciones. Errores del muestreo. 2.2 Ecuación de muestreo de Pierre Gy. Aplicaciones en el procesamiento de minerales. Nomogramas de muestreo. 2.3 Muestreadores: equipos y criterios de diseño.		El estudiante demuestra que: 1. Reconoce la teoría y técnicas del muestreo de minerales en las plantas de procesamiento.	(5) Pitard. (1) Vallebuona, Cap. 3.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Mezclamiento.	1	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Definiciones. 3.2 Mezclamiento perfecto y flujo pistón. 3.3 N mezcladores en serie. 3.4 Detección de corto circuitos y zonas muertas. 3.5 Niveles de mezcla. Diseño de mezcladores.		El estudiante demuestra que: 1. Aplica los conceptos de distribución de tiempos de residencia y de mezclamiento de pulpa.	(1) Vallebuona, Cap. 5. (9) Levenspiel, Caps. 11 y 14.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Operaciones de conminución de minerales	3,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Equipos de conminución y clasificación por tamaños. 4.2 Etapas y circuitos. 4.3 Manejo de minerales. 4.4 Medios de molienda y revestimientos. 4.5 Dimensionamiento de equipos y circuitos. 4.6 Instrumentación. 4.7 Diagnóstico operacional.	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los criterios de dimensionamiento de equipos y circuitos. 2. Comprende las prácticas operacionales. 3. Maneja los criterios de diagnóstico operacional.	(4) Casali, Caps. 3, 4, 5 y 7. (6) Mular et al., Caps. 5, 6 y 10. (7) Kawatra, Caps. 1, 2 y 4.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Operaciones de flotación de minerales	3,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Equipos. 5.2 Etapas y circuitos. 5.3 Cinética de flotación. 5.4 Dimensionamiento de equipos y circuitos. 5.5 Dispersión de gas en flotación. 5.6 Instrumentación. 5.7 Diagnóstico operacional.	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los criterios de dimensionamiento de equipos y circuitos. 2. Comprende las prácticas operacionales. 3. Maneja los criterios de diagnóstico operacional.	(10)Rubinstein. (6)Mular et al., Cap. 8. (1)Vallebuona y Casali, Cap. 5.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Operaciones de separación sólido – líquido	2,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Equipos de espesamiento y filtración. 6.2 Etapas en la separación sólido-líquido. 6.4 Dimensionamiento de equipos. 6.6 Instrumentación. 6.7 Diagnóstico operacional.	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los criterios de dimensionamiento de equipos. 2. Comprende las prácticas operacionales. 3. Maneja los criterios de diagnóstico operacional.	(8)Concha. (1)Vallebuona, Cap. 4. (6)Mular et al., Cap. 9.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Transporte de pulpas	2,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Bombas y válvulas. 7.2 Transporte en canaletas. 7.3 Dimensionamiento de tuberías y bombas. 7.4 Mineroductos.	El estudiante demuestra que: 1. Aplica los criterios de dimensionamiento de tuberías, canaletas y equipos de bombeo. 2. Comprende las particularidades y limitaciones de los mineroductos.	(1) Vallebuona, Cap. 6. (6) Mular et al., Cap. 10.

Bibliografía General
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>G. Vallebuona y A. Casali; Concentración de Minerales, Apuntes del curso MI-52E. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2005.</i></li> <li>2. <i>B. A. Wills; Mineral Processing Technology. 6ª Edición, Butterworth - Heinemann. 1997.</i></li> <li>3. <i>G. Vallebuona; Análisis de Sistemas Particulados, Apuntes del curso MI-42C. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2004.</i></li> <li>4. <i>Casali; Procesos de Comminución, Apuntes del curso MI-42D. Cátedra de Procesamiento de Minerales. 2004.</i></li> <li>5. <i>F. Pitard; Pierre Gy's Sampling Theory and Sampling Practices. Elsevier 1993.</i></li> <li>6. <i>Mular, D. Halbe and D. Barrat, Eds.; Mineral Processing Plant Design, Practice and Control, Vol. 1 y 2. SME, 2002.</i></li> <li>7. <i>S. K. Kawatra, Ed.; Advances in Comminution. SME, 2006.</i></li> <li>8. <i>Concha; Manual de Filtración &amp; Separación. CETTEM, U. de Concepción, 2001.</i></li> <li>9. <i>O. Levenspiel; Chemical Reaction Engineering. 3<sup>rd</sup> Edition. John Wiley &amp; Sons Inc., 1999.</i></li> <li>10. <i>J. Rubinstein; Flotación en Columna Procesos, Diseños y Prácticas. Editorial Rocas y Minerales, 1995.</i></li> </ol>

Vigencia desde:	2011 Semestre otoño
Elaborado por:	Willy Kracht y Aldo Casali
Revisado por:	Aldo Casali y Willy Kracht Área Desarrollo Docente (ADD)