



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Programa de asignatura

Concentración de Minerales

Carrera	Ingeniería Civil en Metalurgia							
Código de Asignatura	ME41315							
Nivel/ Semestre	401/1							
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	5	Total	9		
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa	Electivo
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura que se dicta en el nivel 401 de la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia, tiene como propósito principal que el estudiante comprenda, analice y explique los procesos de flotación, concentración gravitacional, concentración magnética y concentración electrostática, de modo que pueda aplicar estrategias que permitan dar solución a problemas y situaciones que se presenten en plantas metalúrgicas que aplican estos procesos como métodos de concentración, de acuerdo a criterios de eficacia y eficiencia. En esta asignatura los estudiantes realizan trabajos prácticos de laboratorio para consolidar los aspectos teóricos de la asignatura.							
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Preparación Mecánica de Minerales Co-requisito Minerales Industriales							

Aporte al perfil de egreso

Competencias genéricas

- Forma y lidera equipos de trabajo para la solución de problemas en el área de la Ingeniería.
- Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.
- Compromete su desempeño profesional con la calidad, seguridad y prevención de riesgos.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Competencias específicas

- Aplica el conocimiento de las Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería en el ámbito de la Ingeniería en Metalurgia.
- Analiza y soluciona problemas con enfoque sistémico.
- Conduce y analiza experimentos en el ámbito de metalurgia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Identifica y explica los fundamentos de los fenómenos involucrados en la flotación y concentración gravitacional, magnética y electroestática.
- Determina y relaciona las variables que están afectando los resultados de la flotación y concentración gravitacional, magnética y electroestática.
- Reconoce y asocia características y usos de los equipos de flotación y concentración gravitacional, magnética y electroestática para un mejor desempeño profesional con calidad, seguridad y prevención de riesgo.
- Busca exitosamente información de distintas fuentes con propósitos específicos y maneja información de catálogos técnicos e información en línea y propone, según las necesidades de contexto.
- Elabora informes técnicos a partir de las experimentación, manejo de equipos y registro de datos realizados en laboratorio como actividad proyectada para su futuro desempeño laboral.

Unidades de aprendizaje

El tiempo asignado a cada unidad se ha estimado como un porcentaje del total del tiempo de dictación de la asignatura.

Resultados de aprendizaje

Unidad I: Flotación (35%)

- Identifica y explicalos fundamentos fisicoquímicos involucrados en la flotación de minerales y las variables operacionales del proceso en el contexto de la Ingeniería en Metalurgia.
- Diferencia la flotación de sulfuros y la flotación de no-sulfuros y también las características químicas de los reactivos utilizados en el ámbito de concentración de



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<p>Minerales.</p> <ul style="list-style-type: none">• Describe los circuitos de flotación y las celdas de flotación utilizadas.• Calcula adecuadamente balances de masa para evaluar el proceso de flotación.• Diseña un circuito de flotación a partir de información recibida de alguna fuente u obtenida en actividades de laboratorio.
Unidad 2: Concentración gravitacional (10 %)	<ul style="list-style-type: none">• Identifica y describe las características y usos los diferentes equipos utilizados en la concentración gravitacional de minerales.• Utiliza con pertinencia catálogos e información en línea de equipos de concentración gravitacional para el reconocimiento de equipos que operan a nivel industrial.
Unidad 3: Concentración magnética (10%)	<ul style="list-style-type: none">• Identifica y explica los diferentes tipos de separadores magnéticos y sus aplicaciones industriales.• Reconoce las características de los diferentes equipos utilizados en la separación magnética de minerales.
Unidad 4: Concentración electrostática (5%)	<ul style="list-style-type: none">• Identifica y explica los fundamentos involucrados en la separación electrostática de minerales.• Reconoce las características y usos de los diferentes equipos utilizados en la separación electrostática de minerales.
Unidad 5: Circuitos de concentración gravitacional, magnética y electrostática (5%)	<ul style="list-style-type: none">• Describe circuitos industriales de concentración gravitacional, magnética y electrostática y reconoce los equipos utilizados.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Unidad 6: Trabajos prácticos de laboratorio (35%)	<ul style="list-style-type: none">• Ejecuta procedimientos experimentales• en la operación de equipos de laboratorio de flotación, concentración gravitacional, concentración magnética y concentración electrostática• Registra datos de acuerdo al procedimiento experimental para la elaboración de informes técnicos.• Prepara y redacta informes técnicos con los datos registrados, considerando los criterios y las pautas o guías de laboratorio de la asignatura.
---	---

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

El curso se desarrollará a través de:

- Clases expositivas interactivas
- Salidas a terreno
- Estudio de caso, como estrategia se desarrollará de manera grupal e individual.
- Análisis de Textos y de artículos científicos-tecnológicos mediante trabajo individual o en equipo.
- Resolución de Problemas en trabajo grupal.
- Observación y experimentación en Trabajos prácticos de laboratorio.

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

El curso comprenderá tres tipos de evaluaciones:

- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Los instrumentos y la distribución de evaluación utilizados tiene la siguiente orientación:

En la parte teoría de la asignatura (50% de la nota final)

- Pruebas de desarrollo (60%)
- Informes de trabajos realizados en equipo (20%)
- Informe de trabajo realizado individualmente con exposición oral (20%)

En la parte laboratorio de la asignatura (50% de la nota final)

- Informes de laboratorio (50%)
- Pruebas de laboratorio (50%)
- Protocolos de Evaluación de laboratorio, instrumento propio del Departamento de Ingeniería en Metalurgia.

Recursos de aprendizaje

Bibliografía básica

1. Pavez, O. Apuntes de Concentración de Minerales I. Universidad de Atacama, 71 p., (www.metalurgia.uda.cl).
2. Bronkala, W. J. et al. Types of Magnetic Separators. In: SME Mineral Processing Handbook (Weiss, N. L., ed.), SME, New York, 1985, p. 6-29.
3. Kelly, E. G. and Spottiswood, D. J. Introduction to Mineral Processing, John Wiley & Sons, USA, 1982, 491 p.
4. Lawyer, J. E. General Principles and Types of Electrostatic Separators. In: SME Mineral Processing Handbook (Weiss, N. L., ed.), SME, New York, Vol. 1, 1985, p. 6-6.
5. Pavez, O. Apuntes de Concentración de Minerales II. Universidad de Atacama, 107 p. (www.metalurgia.uda.cl).

Bibliografía complementaria

1. Gutierrez, L. y Sepúlveda, J. Dimensionamiento y Optimización de Plantas Concentradoras mediante Técnicas de Modelación Matemática. CIMM, Chile, 1986, 319 p.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

2. Castro, S. Flotación Fundamentos y Aplicaciones. Universidad de Concepción.
3. Wills, B.A. Tecnología de Procesamiento de Minerales. Editorial Limusa S. A., México, 1987, 568 p.
4. Brewis, T. Magnetic Separation. Mining Magazine, oct. 1996, p. 192.

Informáticos

Plataforma Moodle.