
GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

INDUSTRIAS MINERALURGICAS

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

Título/s	INDUSTRIAS MINERALÚRGICAS	
Centro	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA MINERA	
Módulo / materia		
Código y denominación	4744	Mineralurgia y Metalurgia
Tipo	TRONCAL	
Créditos ECTS	4,8	
Curso / Cuatrimestre	TERCERO	PRIMERO
Web	andreae@unican.es	
Idioma de impartición	CASTELLANO	
Forma de impartición	PRESENCIAL	

Departamento	09	TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Área de conocimiento		EXPLOTACION DE MINAS
Grupo docente		
Profesor responsable	EMILIO ANDREA BLANCO	
Otros profesores		

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Por ser una asignatura de tercer curso, dentro del segundo cuatrimestre, es necesario tener conocimientos suficientes de asignaturas básicas de la titulación para la formación de ingeniero, tales como matemáticas, física, química, mecánica y mineralogía y haber cursado con aprovechamiento la asignatura denominada Mineralurgia del primer cuatrimestre.

3. COMPETENCIA GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

Competencias genéricas

Competencias específicas

BT1	OPERACIONES DE CONCENTRACIÓN, CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA Aplicar los conocimientos básicos y las técnicas de los diferentes métodos de concentración gravimétrica. Diseñar y calcular una instalación completa de tratamiento gravimétrico.
BT2	FLOTACIÓN, SEPARACIÓN MAGNÉTICA Aplicar los conocimientos básicos y las técnicas de los métodos de concentración por flotación y por magnetismo. Diseñar y calcular una instalación completa de tratamiento mediante flotación.
BT3	SEPARACIÓN, FILTRACIÓN Y SECADO. CANTERAS: ESQUEMAS Y CINTAS Aplicar los conocimientos básicos y las técnicas de los métodos de separación, filtración y secado. Diseñar y calcular una instalación de separación sólido-líquido. Proyectar las necesidades de equipamiento auxiliar en plantas de procesamiento de minerales. Esquemas de canteras, cintas transportadoras, calculo y diseño
BT4	SEGURIDAD EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO, RUIDO, POLVO. ESCOMBRERAS Y PRESAS DE RESIDUOS Diseñar y evaluar prevenciones contra el ruido, el polvo y los accidentes en una planta de tratamiento de minerales. Evaluar y diseñar escombreras y presas de residuos.

4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El primer objetivo es transmitir a los alumnos los conceptos básicos, la metodología y el desarrollo de las técnicas de los diferentes métodos de concentración gravimétrica, así como los métodos y el desarrollo de las técnicas que permiten la concentración mediante procesos de flotación y separación magnética.

El segundo objetivo es transmitir a los alumnos las características de los diferentes aparatos de espesamiento, filtración y secado, así como conocer el equipamiento auxiliar de una instalación de tratamiento de minerales (pesada automática, toma de muestras, análisis, etc.).

El tercer objetivo es dar a conocer y analizar los principales riesgos de accidentes y enfermedades derivados de la operación de una planta de tratamiento (polvo, ruido y accidentes)

El cuarto objetivo es dar a conocer a los alumnos aspectos fundamentales sobre la Estabilidad de escombreras, como pueden ser características, diseño, ubicación, estabilidad, restauración y abandono.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
• Teoría (TE)	28
• Prácticas en Aula (PA)	28
• Prácticas de Laboratorio (PL)	0
Subtotal horas de clase	56
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
• Tutorías (TU)	1
• Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	5
Total actividades presenciales (A+B)	61
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
• Trabajo en grupo (TG)	29
• Trabajo autónomo (TA)	30
Total actividades no presenciales	59
HORAS TOTALES	120

5. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA							
CONTENIDOS	TE	PA	PL	TU	EV	TG	TA
BLOQUE TEMÁTICO 1: OPERACIONES DE CONCENTRACIÓN, CONCENTRACIÓN GRAVIMÉTRICA	10	10			1	8	9
<p>Tema 1.1 Operaciones de concentración</p> <p>Operaciones auxiliares. Formas de realizar el desenlodado. Tromeles. Log-washers. Atricción. Métodos ópticos de concentración. Estrío. Técnicas. sistemas fijos y móviles. Estrío mecanizado. condiciones. Propiedades ópticas o asimiladas a las ópticas que se pueden evaluar. ejemplos.</p>							
<p>Tema 1.2 Concentración gravimétrica I</p> <p>Generalidades. Grupos de técnicas y sus fundamentos. Método de la aceleración diferencial directa. Cajas de pulsación o Cribas hidráulicas. Fundamentos teóricos. Rejilla. Diferentes tipos. Lecho filtrante o cámara de fondo. Características relacionadas con la rejilla. Variables que intervienen en la regulación de una caja de pulsaciones. Principales tipos de cajas. Rejilla móvil. Rejilla fija. Marcha intermitente o continua. Campos de aplicación.</p>							
<p>Tema 1.3 Concentración gravimétrica II</p> <p>Método de la lámina pelicular fluente. Fundamentos teóricos. Concentración por corriente de agua en mesas y canales. Mesas de sacudidas. Funcionamiento. Recogida de productos. Variables que influyen en la regulación de una mesa de sacudidas. Clasificación de los aparatos. Plano fijo y plano móvil. Trabajo intermitente y continuo. Aparatos varios. Campo de aplicación.</p>							
<p>Tema 1.4 Concentración gravimétrica III. Medios densos</p> <p>Medios densos. Principio de funcionamiento. Medio denso como suspensión de partículas sólidas en agua. Propiedades o requisitos de los sólidos. Factores a regular en la suspensión; densidad, viscosidad,</p>							

estabilidad. Recuperación del medio. Medios densos en baño tranquilo. Máquinas. Medios densos en baño centrifugado. Ciclones. Otros. Campos de aplicación. Circuitos de medios densos. Equipos auxiliares. Funciones de cada uno de ellos.							
BLOQUE TEMÁTICO 2: FLOTACIÓN y SEPARACIÓN MAGNÉTICA	8	10			1	11	11
Tema 2.1 Flotación I Importancia de la flotación. Mecanismo fundamental de la flotación. Flotabilidad natural. Espuma. Generalidades sobre la función de los reactivos. Condiciones para que se produzca la flotación. Aplicaciones.							

<p>Tema 2.2 Flotación II. Teoría Generalidades. Fases. Interfases. Adherencia. Tensión superficial. Sustancias polares, no polares y polares-no polares. Formación de espumas.</p>							
<p>Tema 2.2 Flotación II. Teoría Generalidades. Fases. Interfases. Adherencia. Tensión superficial. Sustancias polares, no polares y polares-no polares. Formación de espumas.</p>							
<p>Tema 2.3 Flotación III. Teoría Acondicionamiento. Coagulación. Dispersión. Reacciones químicas. Factores físicos. Oxidación-reducción. Influencia de pH.</p>							
<p>Tema 2.4 Reactivos de flotación Espumantes. Colectores y moduladores. Espumantes. Clasificación: ácidos y neutros. Colectores o promotores. Aniónicos: Para sulfuros y para no sulfuros. Xantatos. Diofosfatos. Catiónicos. Para minerales no sulfurados. No polares. Moduladores. Activadores. Depresores. Sulfurantes. Reguladores del pH. Dispersantes. Aplicaciones a diversas menas.</p>							
<p>Tema 2.5 Máquinas de flotación Cometido. Características: volumen, tiempo, velocidad, consumo de energía, consumo de aire. Recuperación. Selectividad. Celdas de rotor de ola radial. Autoaireadas y de aire forzado. Columnas de flotación. Tipos. Esquemas y circuitos típicos. Funciones de la máquina. Desbaste. Apurado. Relavado.</p>							
<p>Tema 2.6 Técnicas de flotación Factores a regular. Dilución de la pulpa. Acondicionamiento. Temperatura. Dosificación de reactivos. Reactivos sólidos y líquidos. Alimentadores de reactivos. Disposición de las máquinas. Bombeo de espumas. Control de nivel. Analizadores automáticos. Regulación.</p>							

<p>Tema 2. 7 Concentración magnética</p> <p>Generalidades. Conocimientos teóricos sobre magnetismo. Campo magnético. Ley de Coulomb. Permeabilidad del campo. Polo magnético. Intensidad del campo. Flujo de fuerza. Líneas de campo. Amperios-vuelta. Campo electro-magnético. Solenoide. Intensidad de campo en un solenoide. Imanes naturales y artificiales. Electroimanes. Fuerza de tracción magnética. Cuerpos paramagnéticos y diamagnéticos. Clasificación de los minerales desde el punto de vista magnético. Alta y baja intensidad. Tipos de aparatos. Aparatos desimantadores. Separación electrostática. Aplicaciones.</p>							
<p>BLOQUE TEMÁTICO 3: SEPARACIÓN, FILTRACIÓN Y SECADO. CANTERAS: ESQUEMAS Y CÁLCULO DE CINTAS</p>	6	4		1	6	6	
<p>Tema 3.1 Separación de sólidos y líquidos</p> <p>Definición. Espesamiento. Conos, tanques intermitentes, tanques continuos, detalles de tanques. Datos prácticos. Consideraciones teóricas sobre espesadores. Capacidad de los espesadores, variables del tanque. Floculantes químicos, sus clases y aplicaciones. Coagulación.</p>							
<p>Tema 3.2 Filtración</p> <p>Definición. Diversos tipos de filtros. Filtros de tambor. Ciclo de trabajo. Medios filtrantes. Filtros de disco. Filtros de alimentación interior. Filtros horizontales. Otros tipos. Técnicas de filtrado, aparatos auxiliares de un filtro. Capacidad de filtrado. Humedad de la torta.</p>							

<p>Tema 3.3 Secado</p> <p>Generalidades. Utilización. Hornos: a) De solera. b) Rotativos. c) De pisos. Equipos varios de los lavaderos: a) Pesada de los productos b) toma de muestras c) Captación de polvo d) Acondicionadores.</p>							
<p>BLOQUE TEMÁTICO 4: SEGURIDAD EN LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO, RUIDO, POLVO. ESCOMBRERAS Y PRESAS DE RESIDUOS</p>	4	4		1	1	4	4
<p>Tema 4.1 Seguridad en las plantas de tratamiento</p> <p>Introducción. Principales riesgos, accidentes y enfermedades. Prevención de los diferentes riesgos: Accidentes, neumoconiosis e hipoacusias. Lucha contra el polvo. Neumoconiosis. Origen y clasificación de la enfermedad. Legislación. Medición. Medidas preventivas.</p>							
<p>Tema 4.2 El ruido en las plantas de tratamiento</p> <p>Sonido. Ruido. Niveles. Evaluación del riesgo. Medidas preventivas. Archivo y registro de datos. Definiciones y conceptos. Medición. Legislación.</p>							
<p>Tema 4.3 Medidas de seguridad, accidentes</p> <p>Tipo de accidentes. Dispositivos de seguridad. Medidas de seguridad durante el arranque. Medidas de seguridad durante el funcionamiento. Medidas de seguridad en la parada. Seguridad en el mantenimiento.</p>							
<p>Tema 4.4 Escombreras</p> <p>Introducción. Ubicación. Características de los estériles. Diseño y estabilidad de las escombreras. Restauración y abandono. Reutilización y aprovechamiento de los estériles.</p>							
<p>Tema 4.5 Presas de residuos</p> <p>Introducción. Ubicación. Características de los lodos. Características de los efluentes. Consideraciones de diseño. Restauración y abandono.</p>							
<p>TOTAL DE HORAS</p>	28	28		1	4	29	30

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA								
SEMANAS	BLOQUES	TE	PA	PL	TU	EV	TG	TA
SEMANA 22	Presentación BT1	2	2				0	1
SEMANA 23	BT1	2	2				2	2
SEMANA 24	BT1	2	2				2	2
SEMANA 25	BT1	2	2				2	2
SEMANA 26	BT1	2	2				2	2
SEMANA 27	BT2	2	2				2	2
SEMANA 28	BT2		2				2	2
SEMANA 29							1	1
SEMANA 30	BT2	2	2				2	2
SEMANA 31	BT2	2	2				2 Ejercicio	2
SEMANA 32	BT2	2	2				2 Ejercicio	2
SEMANA 33	BT3	2	2				2 Ejercicio	2
SEMANA 34	BT3	2					2 Ejercicio	2
SEMANA 35	BT3	2	2				2 Ejercicio	2
SEMANA 36	BT4	2	2				2 Ejercicio	2
SEMANA 37	BT4	2	2		1		2 Ejercicio	2
TOTAL		28	28		1	4	29	30

Esta programación tiene carácter orientativo.

7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO DE EVALUACIÓN	%
Evaluación continua	
Prácticas.	15
Problemas Propuestos.	10
Pruebas Aleatorias.	5
TOTAL	30
Examen final	
Contenidos Teóricos.	40
Contenidos Prácticos.	30
TOTAL	70
TOTAL	100
Observaciones	
LA ASISTENCIA A CLASE ES OBLIGATORIA	

8. BIBLIOGRAFÍA
BÁSICA
<p>B.A. Willis. <i>Tecnología de Procesamiento de Minerales, Tratamiento de Menas y Recuperación de minerales</i>. Ed. Limusa. 1986.</p> <p>Pierre Blazy, <i>El Beneficio de los Minerales (Manual de Mineralurgia)</i>. Ed. Rocas y minerales.</p> <p>Adrew L. Mular & Bhappu. <i>Diseño de plantas de procesos minerales</i>. Ed. Rocas y Minerales</p> <p>IGTME. <i>Escombreras y Presas de Residuos</i>.</p> <p>S.V. Dudenhov. <i>Fundamentos de la teoría y la práctica de empleo de reactivos de flotación</i>.</p> <p>Libro de consulta. SME Mineral Processing Handbook. N.L. Weiss, Editor, vol. 1 y 2.</p>