

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA



UNIDAD ACADÉMICA:

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE:

HIDROMETALURGIA

DES:	Ingeniería
Programa académico	Ingeniería en Minas y Metalurgia
Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
Clave de la materia:	MM705
Semestre:	Séptimo
Área en plan de estudios:	Específica
Total de horas por semana:	8
<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	6
<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
<i>Prácticas:</i>	0
<i>Trabajo extra-clase:</i>	2
Créditos Totales:	8
Total de horas semestre (x16 sem):	128
Fecha de actualización:	Octubre de 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Concentración de minerales
<i>Correquisitos:</i>	N/A

DESCRIPCIÓN:

Capacitar, desarrollar habilidades y aplicar conocimientos sobre procesos hidrometalúrgicos para la obtención de metales a partir de minerales.

COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

Competencia Profesional (P1) Ciencias e Ingeniería:

Aplica los conocimientos y metodologías para el planteamiento y resolución de problemas complejos de las ciencias naturales y de la ingeniería, para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y del medio ambiente.

Competencia Específica (P2) Procesos Metalúrgicos:

Ejecuta operaciones y procesos encaminados al tratamiento de minerales para su purificación llevando a cabo su concentración, tratamiento intermedio, fundición y refinamiento, obteniéndose así un producto útil para diversas aplicaciones y usos industriales.

B1. Excelencia y Desarrollo Humano

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
Competencia profesional 1: Ciencias e Ingeniería. D2. Realiza propuestas de solución a	1. HIDROMETALURGIA DEL COBRE 1.1. Campo de aplicación. 1.2. Lixiviación ácida de minerales de cobre. 1.3. Biolixiviación	Agrupa la teoría y la práctica de la lixiviación del cobre en soluciones diluidas de ácido sulfúrico	Exposiciones del profesor Práctica de laboratorio Tareas individuales Conferencia de	Exámenes escritos Conceptos Elaboración de reportes de prácticas de

problemas complejos	de minerales de cobre. 1.4. Proceso de extracción por solventes y	en procesos electrolíticos, de extracción por	un experto	laboratorio Diagrama de flujo
---------------------	--	---	------------	----------------------------------

<p>reales de ciencias e ingeniería, encontrando la mejor solución de acuerdo con las necesidades del medio ambiente.</p> <p>Competencia específica 2: Proyectos metalúrgicos. D1.</p> <p>Aplicar métodos de análisis químico y determinación de propiedades.</p> <p>D2. Utiliza la caracterización de minerales en el diseño y selección de procesos</p>	<p>electrodeposición (proceso ES DE).</p> <p>1.5. El proceso de cementación con fierro como alternativa para la recuperación de cobre, de soluciones ácidas de lixiviación.</p>	<p>solventes y electrodeposición electrolítica para su recuperación.</p>	<p>Visitas</p>	<p>Balances metalúrgicos</p>
<p>2. HIDROMETALÚRGICO DE MINERALES DE ORO Y PLATA: PROCESO DE CIANURACIÓN</p> <p>2.1. Química de la cianuración y principales factores de tratamiento.</p> <p>2.2. Recuperación de oro y plata.</p> <p>2.3. Tratamiento de minerales refractarios.</p> <p>2.4. Plantas Industriales.</p>	<p>Concibe la teoría y la práctica de la cianuración con diferentes alternativas susceptibles de aplicación industrial en las plantas en operación, además de interpretar diagramas de flujo, balances de materiales y técnicas de control de las operaciones metalúrgicas.</p>			

<p>metalúrgicos. D3. Diseña estrategias para planificar las tareas específicas del laboratorio. D4. Elabora e interpreta resultados de ensayos. D7. Implementa normas ecológicas y de seguridad e higiene que se aplican en los procesos metalúrgicos e industriales. D8. Resuelve problemas de minerales complejos mediante experimentaciones. D9. Elabora reportes de resultados y los</p>	<p>3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN</p>	<p>Concibe conocimientos básicos sobre las medidas para controlar la contaminación ambiental.</p>		
--	--	---	--	--

<p>comunica al equipo de trabajo.</p> <p>B1.1</p> <p>Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>				
--	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<ul style="list-style-type: none"> □ Ballester, A., Verdeja, L. F., & Sancho, J. (2000). <i>Metalurgia extractiva: fundamentos</i>. □ Biswas, A. K., Davenport, W. G. (1993). <i>El cobre: metalurgia extractiva</i>. Limusa. □ Dana, E. S., & Ford, W. E. (1984). Tratado de Mineralogía, 4a. Edición, <i>CECSA Edit</i>, 443-444. □ Dana, J. D., Hurlbut, C. S. (1970). Manual de Mineralogía, vols. 1 e 2. <i>EDUSP, São Paulo</i>. □ Gill, C. B., & Díaz, R. G. (1989). <i>Metalurgia extractiva no ferrosa</i>. Noriega. □ Habashi, F. (2017). <i>Principles of extractive metallurgy</i>. Routledge. □ Millar, C. F. (1997). <i>Lixiviación en montones: manual práctico</i>. □ Spottiswood, R., & Kelly, E. (1990). Introducción al Procesamiento de minerales. <i>Editorial LIMUSA, México DF</i>. □ https://www.gob.mx/sgm □ https://www.codelco.com/ 	<p>El alumno presentará tres evaluaciones durante el semestre. El peso de cada una de las evaluaciones será según el criterio siguiente:</p> <p>PRIMER PARCIAL (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes escritos 60% ● Prácticas de laboratorio 20% ● Tareas 10% ● Participación en clase 10% <p>SEGUNDO PARCIAL (30%):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exámenes escritos 60% ● Prácticas de laboratorio 20% ● Tareas 10% ● Participación en clase 10% <p>TERCER PARCIAL (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Proyecto final 60% ● Prácticas de laboratorio 20% ● Tareas 10% ● Participación en clase 10%

CRONOGRAMA

