



<p align="center">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p align="center">Clave: 08MSU0017H</p> <p align="center">FACULTAD DE INGENIERÍA</p>  <p align="center">Clave: 08USU4053W</p> <p align="center">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: METALURGIA III</p>	DES:	Ingeniería
	Programa(s) Educativo(s):	Ingeniero de Minas y Metalurgista
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Obligatoria
	Clave de la materia:	812
	Semestre:	8
	Área en plan de estudios (B, P, E):	Específica
	Eje en currícula:	Ingeniería aplicada
	Total de horas por semana:	6
	Teoría: Presencial o Virtual	4
	Laboratorio o Taller:	2
	Prácticas:	0
	Trabajo extra-clase:	0
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
Fecha de actualización:	Octubre 2022	
Prerrequisito (s):	Metalurgia II	

PROPÓSITO DEL CURSO:

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

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

1. Competencias Básicas

Solución de problemas. Contribuye a la solución de problemas del contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y complejo, en un marco de trabajo colaborativo.

Trabajo en equipo: Participa en la elaboración de proyectos mediante el trabajo en equipo.

2. Competencias Profesionales

Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia: Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

3. Competencias Específicas

Procesos metalúrgicos

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

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS
Solución de problemas: 1. Analiza diferentes Componentes de un problema y emplea diferentes métodos de resolución.	1. HIDROMETALURGIA DEL COBRE 1.1 Campo de aplicación. 1.2 Lixiviación ácida de minerales de cobre.	Agrupar la teoría y la práctica de la lixiviación del cobre con soluciones diluidas de ácido sulfúrico en procesos	Apuntes, exposición frente a grupo, prácticas en el laboratorio, ejercicios.	1. Ensayos, Ejercicios o Exposiciones 2. Exámenes

<p>Trabajo en equipo y liderazgo: Participa en la elaboración de proyectos mediante el trabajo en equipo.</p> <p>Competencias Profesionales 1. Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia: Interpreta y resuelve problemas contextualizados que requieren la orientación espacial, a través del análisis, representación y solución por medio de procedimientos</p> <p>Competencias Específicas 1. Procesos Metalúrgicos: Establece los procesos de lixiviación e hidrometalúrgicos.</p>	<p>1.3 Proceso de extracción por solventes y electrodeposición (proceso ESDE).</p> <p>1.4 El proceso de cementación con fierro como alternativa para la recuperación de cobre, de soluciones ácidas de lixiviación.</p>	<p>electrolíticos, de extracción por solventes y electrodeposición electrolítica para su recuperación.</p>	<p>3. Prácticas de laboratorio</p>
	<p>2. HIDROMETALURGIA 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 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>3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN</p>	<p>Concibe conocimientos básicos sobre las medidas para controlar la contaminación ambiental.</p>	

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>1. El Cobre Metalurgia Extractiva. A.K. Biswas y W. G. Davenport. Limusa</p> <p>2. Hidrometalurgia de Metales Comunes. George D. Van Arsdale. Uteha</p> <p>3. Ingeniería Electroquímica. C. L. Mantell. Reverte S. A.</p> <p>4. Handbook of Mineral Dressing. Arthur F Taggart. John Wiley and Sons Inc.</p> <p>5. Metalurgia Extractiva No Ferrosa. Charles Burroughs Gill. Limusa</p> <p>6. Chemistry of Cyanidation. Manual publicado por American. Cyanamid Company.</p> <p>7. Lixiviación en Montones. Manual práctico por Chester F. Millar</p> <p>8. Experimentación de Minerales de Oro y Plata por el proceso de Cianuración. Ing. David Contreras Castro. Editado en 1967 por la Comisión de Fomento Minero.</p> <p>9. Extracción en Fase Líquida. Robert E. Treybal. Uteha</p> <p>10. Manual de Cianuración. E. M. Hamilton. Mc GrawHill Book Company</p> <p>11. Principles of Extractive Metallurgy Volumen 2 Hydrometallurgy. Fathi Habashi</p>	<p>Se evalúa mediante evidencias de desempeño en 3 calificaciones ordinaria parciales los cuales tiene un valor como se muestra a continuación:</p> <p>Primera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Examen 50% Reportes de prácticas de laboratorio 50% <p>Segunda evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Examen 50% Reportes de prácticas de laboratorio 50% <p>Tercera evaluación parcial:</p> <ul style="list-style-type: none"> Examen 50% Reportes de prácticas de laboratorio 50% <p>La acreditación del curso: Toma en cuenta las tres evaluaciones parciales en una proporción de 30%, 30% y 40%. Nota:</p>

12. Mineral Processing Flowsheets. Denver Equipment Co.
 13. www.sgm.gob.mx
 14. www.naturedeca.com/geol_mineral_propied4.php
 15. Dennis, W.,H.. (1965). Extractive Metallurgy. New York: Philosophical Library, Inc..
 16. Errol, G., & Spottiswood, DJ. (1990). Introducción al Procesamiento de Minerales. Denver Co: Limusa.
 17. Dana E. S., & Ford W.E., (1978) Tratado de Mineralogía, USA, Continental.
 18. Dana., & Hurlbut. (1969). Manual de mineralogia. Barcelona: Reverté.

Para acreditar el curso la calificación mínima aprobatoria será de 6.0. y tener como mínimo el 80% de asistencia a la clase para tener derecho a presentar el examen ordinario. Un porcentaje menor del 60% de asistencia a las clases, implica la no acreditación del curso

Cronograma del avance programático

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. HIDROMETALURGIA DEL COBRE	■	■	■	■	■	■										
2. HIDROMETALURGIA DE MINERALES DE ORO Y PLATA: PROCESO DE CIANURACIÓN							■	■	■	■	■	■	■			
3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN														■	■	■