

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS



ciencias de la tierra, u.a.z.
 minas y metalurgia • geología • ciencias ambientales

PROGRAMA ACADÉMICO:	Ing. Minero Metalurgista	ASIGNATURA:	FLOTACIÓN (obligatoria)
RESPONSABLE:	Ing. Ismael Soto Berumen	SEMESTRE:	7º (séptimo)
CRÉDITOS:	10	CLASIFICACIÓN CACEI:	Ingeniería aplicada
HORAS/SEMANA TEORIA	4 Hrs. (16 Semanas)	ASIGNATURAS PREREQUISITOS:	Prep. Minerales Físicoquímica
HORAS/SEMANA PRACTICA	2 Hrs. (16 Semanas)	MATERIAS POSTERIORES:	Hidrometalurgia
PLAN DE ESTUDIOS	117MM5	CLAVE ASIGNATURA:	17FLOT

Objetivo General de la Asignatura	El conocimiento teórico y práctico de las técnicas y el proceso de concentración de minerales por el método de Flotación en espuma.
Contenidos teóricos	<p>I.- INTRODUCCIÓN Objetivo: Conocer los fundamentos de las condiciones bajo las cuales se pueden de concentrar los minerales por medio de la flotación.</p> <p>Introducción a los procesos de concentración. Propiedades físicas y químicas empleadas. Oxidación del mineral. Tamaño de las partículas. Grado de molienda. Inconvenientes de la presencia de lamas y lodos.</p> <p>II.- REACTIVOS EMPLEADOS EN LA FLOTACIÓN Objetivo: Conocer los diferentes tipos y efectos de los compuestos químico que se emplean como reactivos en el proceso de flotación.</p> <p>Reactivos en la flotación: Espumantes, Colectores iónicos y no iónicos. Reguladores o modificadores: Depresores, activadores, reguladores de pH., utilización y modo de empleo de los reactivos.</p> <p>III.- EQUIPOS PARA LA FLOTACIÓN Objetivo: Conocer las diferencias de funcionamiento y ventajas comparativas entre los equipos que se emplean en el proceso de flotación en espuma</p> <p>Funciones principales de las celdas de flotación: Máquinas de flotación sin agitación, con agitación mecánica, subaereadas o neumáticas. Selección de celdas de Flotación. Las columnas de flotación. Ventajas e inconvenientes de unas y otras.</p> <p>IV.- VARIABLES OPERATIVAS DEL PROCESO DE FLOTACIÓN Objetivo: Conocer las variables a controlar en el proceso de flotación así como su determinación a través de pruebas de laboratorio</p> <p>Evaluación de las variables importantes del proceso, formas y etapas de la flotación simple, selectiva o diferencial. Controles y acondicionamientos de las distintas etapas.</p>

	<p>V.- ASPECTOS ECONÓMICOS Objetivo: Conocer las condiciones en las cuales se comercializan los concentrados obtenidos de la flotación y calcular el valor económico del mineral procesado</p> <p>Liquidación de Concentrados: Bulck, de Plomo, de Zinc y de Cobre. Calculo del valor por tonelada de mineral y recuperación económica del proceso.</p>
<p>Prácticas</p>	<p>1ª).- Problemas de pulpas. % de sólidos en una pulpa. 2ª).- Efecto de los reactivos espumantes 3ª).- Angulo de contacto 4ª).- Efecto de los Colectores 5ª).- Efecto de los Activantes 6ª).- Efecto de los Depresores 7ª).- Efecto de los modificadores de PH 8ª).- Preparación de reactivos y balances metalúrgicos 9ª).- Prueba de flotación Bulk 10ª).- Prueba (1) de flotación selectiva. 11ª).- Prueba (2) de flotación selectiva 12ª).- Prueba (3) de flotación selectiva</p>
<p>Estrategias de enseñanza-aprendizaje</p>	<p>Durante el desarrollo de la unidad didáctica se emplearán las estrategias de enseñanza-aprendizaje siguientes:</p> <p><u>Exposición interactiva:</u> Se presentaran las principales ideas relacionadas con un tema y se promoverá la participación de los alumnos mediante preguntas directas y problemas teóricos, resolviendo sus dudas y escuchando sus inquietudes.</p> <p><u>Exposición de un tema por parte de los alumnos:</u> Los alumnos individualmente o por equipos comunicarán oralmente los conocimientos de un tema, a partir de la consulta o investigación previa sobre el mismo.</p> <p><u>Elaboración de mapas conceptuales:</u> Los alumnos llevan a cabo una representación gráfica, a manera de síntesis, de las relaciones entre conceptos. Identificando las categorías en que se encuentran organizados y las jerarquías en las que se subdividen.</p> <p><u>Trabajo cooperativo:</u> Se divide al grupo en pequeños equipos que se abocan a resolver preguntas o problemas planteados por el profesor, para luego compartir resultados y conclusiones con la totalidad de sus compañeros.</p> <p><u>Prácticas de laboratorio:</u> Actividades mediante las cuales el alumno ejercita diversas habilidades y destrezas, a través del uso de la informática y el desarrollo de pruebas de laboratorio.</p>

Recursos y materiales empleados	Computadora Video proyector Transparencias electrónicas Libros Pizarrón Calculadora
Procedimientos de Evaluación	La evaluación se integrará tomando en cuenta: exámenes parciales, asistencias, participaciones, trabajos, reportes de prácticas y examen final. Las ponderaciones dependerán de los acuerdos que se tomen para la Unidad Académica.
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Mineral Processing Plant Design, Practice and Control</i>, Volume I y II, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME), USA 2002 2. <i>Introducción al Procesamiento de Minerales</i>, Errol G. Kelly, David J. Spottiswood, LIMUSA, México 1990 3. <i>Operaciones básicas de la ingeniería química</i>, Jeorge Granger Brown, Marín, España, 1965 4. <i>Fundamentos de Flotación</i>, DOW CHEMICAL COMPANY, Florida, USA 1970 5. <i>Elementos de Preparación de Minerales</i>, Arthur. F. Taggart, INTERCIENCIA, España 1966 6. <i>Mining Chemicals Handbook</i>, AMERICAN CYANAMID COMPANY, USA 1976 7. <i>Reactivos Químicos Aplicados en la Flotación de los Minerales Sulfurados</i>, José Luis Mendoza Valdovinos, tesis, Universidad de Guadalajara 1980