

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mineralogía y Obtención de Materiales
Clave de la asignatura:	MAJ-1018
SATCA¹:	4-2-6
Carrera:	Ingeniería en Materiales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Materiales los elementos necesarios para conocer y relacionar las características y propiedades de los minerales para seleccionar el método de extracción y transformación óptimo coadyuvando al cuidado del medio ambiente.

Es una asignatura fundamental ya que contiene temas que abordan el principio de la obtención de materias primas para la obtención de diferentes materiales.

Es conveniente que esta asignatura se ubique en el segundo semestre debido a que es el primer contacto que tiene el estudiante con las asignaturas propias de la currícula.

Las competencias de este curso se relacionan con asignaturas posteriores como procesos de manufactura, producción de materiales ferrosos y no ferrosos que requieren que el estudiante se capaz de obtener un concentrado para su posterior transformación mediante el proceso adecuado según si se trata de materiales metálicos o no metálicos.

Intención didáctica

La asignatura está organizada en cuatro temas. El primero está orientado a los fundamentos de Mineralogía y Cristalografía aplicados en la clasificación de minerales, sus propiedades químicas, físicas, magnéticas y ópticas.

El segundo tema se enfoca en los aspectos generales de la extracción/clasificación y trituración/molienda de materiales metálicos y no metálicos, en relación con el análisis de factibilidad para la obtención de minerales, determinando la ley media y el cálculo de reservas.

El tercer tema aborda las operaciones de concentración y/o tratamiento de minerales, exponiendo los fundamentos de los procesos de flotación, separación magnética, gravimétrica, de espesamiento y filtración.

El último tema comprende aspectos del tratamiento de emisiones y/o residuos sólidos, líquidos y gaseosos para evitar la contaminación ambiental a través de los procesos de recuperación y reciclaje de agua/reactivos, las presas de Jales, en un contexto apegado a normas de protección ambiental.

El estudiante debe integrar actividades de recopilación, procesamiento y presentación de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

información, donde se puedan comparar aspectos teóricos desarrollados en clase, con artículos sobre casos industriales, como ejercicios de reflexión necesarios para resaltar la importancia profesional en el desarrollo del país.

El docente debe fomentar en el estudiante el trabajo en equipo para facilitar la relación, la participación en sus diversas actividades, además del trabajo y exposición de manera individual y/o grupal, observando siempre el respeto hacia los demás.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua, Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua, Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Victoria, Chihuahua, Irapuato, Morelia, Querétaro, Saltillo y Zacatecas.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Saltillo.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Conoce los aspectos básicos del origen de los minerales y materiales de uso ingenieril (materiales metálicos y no metálicos).

Selecciona el proceso de extracción y beneficio en base a su estructura cristalina, composición química y propiedades físicas y químicas.

5. Competencias previas

- Interpreta la tabla periódica de los elementos para identificar la naturaleza de los compuestos, su estructura atómica y sus propiedades de acuerdo al tipo de enlace químico que poseen.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Mineralogía y cristalografía	1.1. Clasificación de los minerales. 1.2. Propiedades químicas, físicas, magnéticas, ópticas de los minerales. 1.3. Cristalografía (estructura cristalina y redes de Bravais).
2.	Extracción de materiales metálicos y no metálicos	2.1. Análisis de la factibilidad de obtención o extracción de los minerales (ley media, cálculo de reservas). 2.2. Extracción y clasificación. 2.3. Trituración y molienda.
3.	Operaciones de concentración y/o tratamiento de materiales	3.1. Flotación. 3.2. Lixiviación. 3.3. Magnética. 3.4. Gravimétrica. 3.5. Espesamiento y Filtración
4.	Tratamiento de residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas para protección ambiental	4.1. Procesos de recuperación y reciclaje de agua y reactivos. 4.2. Presas de Jales 4.3. Normatividad

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Mineralogía y Cristalografía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Identifica y clasifica minerales para distinguir su morfología, estructura cristalina y propiedades físicas y/o químicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las bases cristalográficas para la identificación de los diferentes sistemas en los que cristalizan los minerales. • Clasificar los minerales de acuerdo a su naturaleza, composición y estructura cristalina • Conocer y evaluar las principales propiedades de los minerales. • Investigar y exponer por equipos que es una estructura monocristalina, policristalina y amorfa para diferenciar las características entre ellas. • Examinar el comportamiento geológico a través del tiempo para conocer los cambios en la estructura terrestre

	<ul style="list-style-type: none"> Resolver problemas para determinar índices de miller
Extracción de materiales metálicos y no metálicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Selecciona los procesos de acondicionamiento a que deben someterse los minerales para poder ser utilizadas de manera eficiente en los procesos posteriores de transformación.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de investigación. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información. Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los diferentes tipos de reservas minerales y su aplicación a la determinación de la rentabilidad. Investigar los diferentes tipos de muestreo, cálculo de reservas, ley y su significado físico, media en minerales. Realizar investigación documental de las técnicas de minado y comparar entre ellas cálculo y selección de equipo. Visitar una planta de beneficio. Conocer el equipo y operación en la preparación mecánica de minerales y su base de cálculo. Definir la importancia de la reducción de tamaño de partícula para la liberación del mineral Investigar y aplicar la relación de reducción de tamaño para el cálculo y selección de equipo.
Operaciones de concentración y/o tratamiento de materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Selecciona un proceso de beneficio para obtención de un concentrado considerando las repercusiones ambientales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de investigación. Habilidad en el uso de las tecnologías de la información. Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Compromiso con la preservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar y explicar en plenarias los fundamentos de la concentración gravimétrica, sus procesos y equipos para evaluar sus ventajas y desventajas. Discutir los fundamentos de la concentración magnética, sus procesos y equipos. Exponer los principios básicos del proceso de flotación en minerales. Resolver casos prácticos de flotación Exponer los principios básicos del proceso de lixiviación en minerales y aplicarlos en un caso práctico. Exponer los principios básicos del proceso magnético y otros en minerales y aplicarlos en un caso práctico.

Tratamiento de residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas para protección ambiental	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Pondera el impacto ambiental provocado por los procesos de preparación de minerales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Habilidad en el uso de las tecnologías de la información. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Compromiso para la preservación del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir el manejo de residuos que se obtienen en los procesos de concentración de minerales. • Consultar y analizar las normas legales y ecológicas para el manejo de los residuos. • Investigar acerca del tratamiento de residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas. • Visitar plantas de extracción y beneficio de minerales

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de minerales • Trituración y clasificación de minerales por tamizado • Muestreo • Análisis granulométrico • Determinación de superficie específica • Determinación de gravedad específica en diferentes minerales • Determinación de tiempo de molienda en húmedo • Práctica de flotación • Pruebas de asentamiento
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el

desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Sugerencia para el proyecto de asignatura: Muestrario de minerales, visitar una planta de beneficio o la obtención de un concentrado de mineral.

10. Evaluación por competencias

- Ensayos
- Reportes
- Exámenes
- Trabajos de Investigación
- Listas de cotejo
- Mapa mentales
- Cuadro comparativo de tres vías
- Proyecto integrador de la asignatura

11. Fuentes de información

1. Cumhur Aydinalp. (2011). *An Introduction to the Study of Mineralogy*. Published by InTech. Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia.
2. Klein, C. and Hurlbut, C.S.Jr., (1985), *Manual of Mineralogy*. John Wiley and Sons.
3. Blackburn, W.H. and Dennen, W.H., (1988), *Principles of Mineralogy*. Iowa, WCB Publishers.
4. Bloss, F.D. (1971). *Crystallography and crystal chemistry*. Holt, Rinehart and Winston, New York.
5. Dana, S. Edward, Ford, E. William, (1979), *Tratado de la Mineralogía*, CECSA.
6. Tarbuck y Lutgens. (1999), *Una Introducción a la geología Física*. Ed. Prentice Hall. Madrid.
7. Errol G. Kelly, David J. Spottiswood, (1990), *Introducción al procesamiento de minerales*, Limusa, México.
8. Wills, B.A. (1987), *Tecnología de Procesamiento de Minerales*. Editorial Limusa, 1ª Edición, México.
9. Taggart, Arthur F. (1966). *Elementos de preparación de minerales*. Interciencia.
10. Taggart Arthur Fay, Henry August Behre (1945), *Handbook of mineral dressing, ores and industrial minerals*, Volume 1, J. Wiley & sons, inc.
11. Apuntes Generales de Geología. Instituto Politécnico Nacional ESIA, (1990).

Internet: Existe una cantidad muy importante de páginas Web que ofrecen artículos científicos y de experiencias industriales de forma gratuita, así como grandes universidades que tienen programas interactivos que favorecen su comprensión.