

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mineralogía
Clave de la asignatura:	GOC-1024
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Geociencias la capacidad para comprender los fundamentos físicos, químicos y geométricos de los minerales.

Actualmente la Mineralogía se caracteriza por mantener varios preceptos fundamentales y una sistematización mineralógica basada en las características físicas y químicas de los minerales, en este sentido aporta al Ingeniero en Geociencias la capacidad de identificar las propiedades principales para clasificar en diferentes grupos a los minerales constituyentes de diferentes tipos de roca.

El Ingeniero en Geociencias aplica el conocimiento de los minerales en la resolución de muchos problemas geológicos, los cuales resultarían de difícil solución sin el conocimiento profundo de esta ciencia. La Mineralogía aplicada permite al Ingeniero en Geociencias resolver exitosamente diferentes problemas prácticos tanto en la exploración de yacimientos minerales, como en la explotación y beneficio de las menas.

Intención didáctica

El programa de mineralogía está dividido en 6 temas, en las cuatro primeras unidades se representan los aspectos fundamentales, mientras que en las dos últimas se presentan los aspectos prácticos de la mineralogía en las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.

En el primer tema se analizan las características ópticas y geométricas de los minerales, se clasifican y miden parámetros inherentes propios de la cristalografía. Además, se elaboran modelos conceptuales de las redes cristalinas de los minerales.

En el segundo tema se identifican las características físicas de los minerales.

Las propiedades químicas de los minerales se estudian en el tercer tema, poniendo énfasis práctico de laboratorio y clasificarlas en diferentes familias de acuerdo a su composición química.

El cuarto tema está enfocado a estudiar la mineralogía descriptiva, clasificando los agregados cristalinos en diferentes grupos mineralógicos, tomando en cuenta aspectos físicos y químicos.

En el quinto tema se aborda el estudio de la génesis de los minerales en diferentes ambientes geológicos y características geoquímicas.

En el sexto tema se clasifican las rocas de acuerdo a los minerales que las constituyen.

El ingeniero en Geociencias debe tener una base sólida en conocimientos químicos, matemáticos y físicos, debe desarrollar la capacidad para trabajar en equipo, así como correlacionar los estudios mineralógicos con otras áreas del conocimiento Geocientífico.

El docente en mineralogía debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, la puntualidad, la constancia, el

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

El docente apropiado para esta asignatura puede ser: geólogo, minero, metalurgista, ingeniero químico en metalurgia, ingeniero en geociencias.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	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.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza los minerales y determinación de sus propiedades físicas y químicas, sus aspectos fundamentales de los grupos cristalinos para reconocer el origen, ocurrencia, asociaciones y aplicaciones.

5. Competencias previas

Adquiere y comprende los conocimientos básicos de química inorgánica y orgánica y las propiedades estructurales de los compuestos y materiales, para conocer su influencia en las propiedades físicas y químicas, así como su impacto ambiental. Analiza los aspectos básicos de la geología y la geofísica para entender la naturaleza de los fenómenos desde el origen del planeta y su evolución.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Cristalografía	1.1 Relaciones morfológicas y geométricas de los cristales. 1.2 Relaciones matemáticas generales de los cristales. 1.3 Medición de los ángulos de los cristales 1.4 Maclas o cristales compuestos 1.5 Irregularidades de los cristales 1.6 Agregados cristalinos
2	Mineralogía Física	2.1 Caracteres que dependen de la cohesión y de la elasticidad. 2.2 Caracteres que dependen del peso, específico o densidad relativa. 2.3 Caracteres que dependen de la luz. 2.4 Caracteres que dependen del calor. 2.5 Caracteres que dependen de la electricidad y del magnetismo. 2.6 Caracteres que dependen del sabor y olor.
3	Mineralogía Química	3.1 Principios de la química aplicados a los minerales. 3.2 Ensayo químico en minerales.
4	Mineralogía Descriptiva	4.1. Esquema de clasificación. 4.2. Elementos nativos 4.3. Sulfuros, Selenuros, Teluros, Arsenuro y Antimonuros 4.4. Sulfosales 4.5. Halogenuros 4.6. Óxidos

		4.7. Sales Oxigenadas 4.8. Sales de Ácidos Orgánicos 4.9. Compuestos de Hidrocarburos
5	Génesis de los minerales	5.1 Ambiente de formación de los minerales. 5.2 Características de formación de los minerales.
6	Minerales formadores de roca	6.1 Minerales de las rocas ígneas. 6.2 Minerales de las rocas sedimentarias. 6.3 Minerales de las rocas metamórficas.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Cristalografía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los aspectos generales de los cristales para reconocerlos en base a su morfología.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo</p>	<p>Búsqueda de información de características de los cristales.</p> <p>Elabora un cuadro sinóptico de la clasificación de los minerales.</p> <p>Mide diferentes parámetros de los cristales mediante técnicas tradicionales y generar un reporte.</p> <p>Construye modelos didácticos cristalográficos y redes espaciales de Bravais.</p> <p>Elaborar un modelo de una red cristalina de un mineral.</p>
2. Mineralogía Física	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza las características de los minerales para que medir sus propiedades físicas y así clasificar.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones</p>	<p>Búsqueda en diferentes fuentes los caracteres físicos de los minerales, hacer un resumen.</p> <p>Realizar un cuadro comparativo de los diferentes caracteres de los minerales: cohesión, elasticidad, peso, densidad, luz, calor, electricidad y magnetismo, sabor y olor.</p> <p>Elaborar un reporte con las propiedades físicas encontradas en sus muestras.</p>
3. Mineralogía Química.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica métodos químicos para identificar a las diferentes familias minerales.</p> <p>Genérica(s): Capacidad de abstracción,</p>	<p>Búsqueda en diferentes fuentes de información las propiedades químicas de los minerales e ilustrar en un video.</p> <p>Efectuar prácticas de laboratorio utilizando diferentes ensayos químicos para identificar las muestras de</p>

análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones	minerales. Elaborar reporte donde mencione las propiedades químicas encontradas en las muestras.
4. Mineralogía Descriptiva	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Clasifica los minerales con base en las características físicas, químicas y cristalográficas de los minerales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones</p>	<p>Investigar la clasificación de los minerales por equipos, en diferentes fuentes de información.</p> <p>Construir un muestrario de la clasificación de los minerales comunes.</p> <p>Realizar prácticas de laboratorio para definir propiedades físicas y químicas de los minerales.</p> <p>Elaborar reporte de la clasificación realizada.</p>
5. Génesis de los minerales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Determina las condiciones genéticas de los minerales para conocer el origen de los minerales.</p> <p>Genérica(s): Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones</p>	<p>Búsqueda en diferentes fuentes de información los procesos de formación de los minerales y su clasificación geoquímica.</p> <p>Elabora un reporte de los diferentes ambientes geológicos en los cuales se forman minerales.</p> <p>Determinar los rasgos que contribuyan a entender los procesos de formación de los minerales.</p>
6. Minerales formadores de rocas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los minerales que forman las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas para reconocer su origen.</p> <p>Genérica(s): Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad</p>	<p>Búsqueda en fuentes de información los minerales que forman las diferentes rocas, realizar un resumen y explicar en equipo ilustraciones y muestras.</p> <p>Efectuar prácticas de laboratorio, utilizando distintos tipos de rocas, identificando los diferentes minerales que las forman.</p> <p>Construir un muestrario de minerales indicando las características de rocas ígneas, sedimentarias y</p>

para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones	metamórficas.
--	---------------

8. Práctica(s)

- Elementos de simetría
- Sistemas de cristalización.
- Propiedades de los minerales dependientes de la cohesión y la elasticidad.
- Propiedades de los minerales dependientes de la acción de la luz.
- Propiedades particulares de los minerales.
- Ensayos por vía húmeda.
- Ensayos por vía seca.
- Determinación de minerales de la clase química de los elementos nativos.
- Determinación de minerales de la clase química de los sulfuros y sulfosales. Determinación de minerales de la clase química de los óxidos e hidróxidos.
- Determinación de minerales de la clase química de los halogenuros.
- Determinación de minerales de la clase química de los carbonatos y sulfatos.
- Determinación de minerales de la clase química de los silicatos.
- Llevar a cabo el diseño de un programa de ordenamiento de minerales con base en sus características.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **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.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos

- Mapa conceptual
- Examen
- Ensayos
- Reportes de prácticas
- Resúmenes
- Exposiciones
- Cuadro comparativo

Herramientas

- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

11. Fuentes de información

1. MacKenzie, W.S., 1994, Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada. Editorial: Masson. 215 Págs. ISBN: 978-84-458-0425-4.
2. Klein, C., 2002, Manual de Mineralogía de Dana, Cuarta edición (vol 1), The University of México y C.S. HURLBURT, Harvard University, EE.UU. Editorial Reverté, 362 páginas. ISBN: 8429146067 ISBN-13: 9788429146066. Idioma: Español
3. Klein, C., 2003, Manual de Mineralogía de Dana, Cuarta edición (vol 2), The University of México y C.S. HURLBURT, Harvard University, EE.UU. Editorial Reverté, 438 páginas. ISBN: 8429146075 ISBN-13: 9788429146073. Idioma: Español.
4. Sands D.E., 1993, Introducción a la Cristalografía. Editorial Reverté. 176 páginas. ISBN: 8429141502 ISBN-13: 9788429141504. Idioma: Español
5. Salisbury E. D. y Ford E. W. Tratado de Mineralogía CECSA.
6. Mottana Annibale, Crespi Rodolfo, Liborio, Giuseppe. Guía de Minerales y Rocas. Grigalbo.
7. Schumann Walter. Guía de los Minerales y de las piedras preciosas Omega
8. Zim H. y Shaffler P. Reino mineral. Ediciones Daimon.
9. <http://www.iim.umich.mx/depgeologia/mij/FMIntroduccionFM1Objetivos.pdf>