

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Geología de Minas
<b>Clave de la asignatura:</b>	MIC-1312
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 – 2 – 4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Minería

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería los elementos necesarios para localizar, identificar cuerpos minerales y cuantificar sus reservas para poder realizar su explotación.

La asignatura toma en cuenta los principios de responsabilidad y control, que debe tener el Ingeniero en Minería, en cada una de las etapas de un proyecto minero, sin dejar de lado la importancia que conlleva el impacto de la minería en el medio ambiente para tratar de minimizar sus efectos. Por otro lado, brinda conocimientos sobre la aplicación de los derechos, obligaciones y procedimientos referentes al aprovechamiento de las sustancias minerales.

### Intención didáctica

El estudiante conocerá el campo de aplicación de la materia de geología de minas y los conceptos básicos para el buen desarrollo de esta asignatura.

Utilizará varias herramientas para la recopilación de datos necesarios para llevar un control del proyecto mediante el análisis de los datos obtenidos, mediante resultados de las muestras extraídas durante cada una de las etapas del proyecto.

Además realizará proyectos mediante la utilización de herramientas como el mapeo, levantamientos topográficos y haciendo interpolación y análisis de datos obtenidos.

En el desarrollo de la asignatura el estudiante conocerá las etapas de prospección llevada a cabo en cada una de ellas con la utilización de guías mineralógicas principalmente para detectar menas.

Realizará la exploración y recopilación de datos mediante métodos de exploración apropiados para cada tipo de terreno para evaluar las concesiones mineras.

Calculará las reservas de un yacimiento mineral y sabe determinar los límites del yacimiento mineral. Identificará los elementos de beneficio económico y determina si es susceptible de ser explotado y beneficiado.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Evaluará que tipo de fenómenos está expuesto el proyecto. Y tomará las medidas necesarias para que la afectación sea mínima.

El estudiante realizará la evaluación del proyecto determinando, su factibilidad para su desarrollo, explotación y beneficio del mismo.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiari, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Poza Rica, Superior de Santiago Papasquiari, Superior de Tacámbaro y Superior de Venustiano Carranza.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.

	Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiari, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	
--	---	--

#### 4. Competencia a desarrollar

Aplica conocimientos de geología para localizar, identificar cuerpos minerales y cuantificar sus reservas para realizar la explotación minera.

#### 5. Competencias previas

Evalúa las propiedades físicas y mecánicas de las rocas y de los macizos rocosos para determinar sus características de acuerdo con los esfuerzos ejercidos por las excavaciones, obras mineras y estructuras existentes en el terreno.  
 Identifica la clasificación, características y propiedades físicas de los minerales formadores de las rocas para clasificarlas de acuerdo a su origen.  
 Identifica los ambientes de formación de los principales yacimientos minerales para su tratamiento durante su explotación.  
 Identifica y determina las propiedades físicas, químicas y ópticas de los minerales, asociaciones, para su clasificación o tratamiento en un proceso de concentración.  
 Identifica alteraciones minerales.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la geología en minas.	1.1. Geología general, minerales, rocas, yacimientos. 1.2. Geólogo minero. 1.3. Campos de aplicación de la geología. 1.4. Fases de la actividad minera.
2	Documentación y toma de muestras.	2.1. Investigación geofísica 2.2. Perforación. 2.3. Método de muestreo. 2.4. Análisis y control de muestras. 2.5 Documentación geológica.
3	Mapa geológico subterráneo.	3.1. Planos geológicos. 3.2. Plano de mapeo de superficie. 3.3. Plano de mapeo subterráneo.

		<p>3.4. Qué se debe cartografiar.</p> <p>3.5. Correlación de datos.</p> <p>3.6. Interpolación y análisis.</p>
4	Principios de búsqueda de menas.	<p>4.1. Etapas de prospección geológico minero.</p> <p>4.2. Guía de la mena, anillos y lugares favorables</p> <p>4.3. Guías fisiográficas.</p> <p>4.4. Guías mineralógicas.</p> <p>4.5. Guías estratigráficas y litológicas.</p> <p>4.6. Contactos y pliegues como guías.</p> <p>4.7. Otras guías de búsqueda de menas.</p>
5	Exploraciones investigaciones.	<p>5.1. Etapas de exploración minera.</p> <p>5.2. Exploración del terreno.</p> <p>5.3. Desarrollo de prospecciones.</p> <p>5.4. Medios y sistemas de exploración.</p> <p>5.5. Evaluación de concesiones mineras.</p>
6	Estimación de reservas y leyes de minerales.	<p>6.1. Delimitación de un yacimiento.</p> <p>6.2. Reservas de mineral.</p> <p>6.3. Métodos para calcular reservas de mineral de una mena.</p> <p>6.4. Leyes de mena.</p> <p>6.5. Ley comercial.</p> <p>6.6. Densidad y potencial.</p>
7	Fenómenos especiales en geología de minas.	<p>7.1. Problemas hidrológicos.</p> <p>7.2. Movimientos de terrenos.</p> <p>7.3. Fuentes de infraestructura de materias primas.</p>
8	La preparación de un reporte geológico minero.	<p>8.1. Tipos de informes de reporte geológico.</p> <p>8.2. Preguntas en la preparación de informes.</p> <p>8.3. Lecturas de informes</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la geología en minas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Identifica el campo de aplicación de la materia de geología de minas y los conceptos básicos para el buen desarrollo de un proyecto minero.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad</p>	<p>Revisar información referente a la importancia del trabajo que realiza el ingeniero en minería.</p> <p>Discutir sobre las actividades del ingeniero en minería para que identifique las actividades y analice la toma de decisiones para un buen desarrollo de la explotación de la mina.</p>

para trabajar en equipo.	
<b>2. Documentación y toma de muestras.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b> Aplica herramientas para la recopilación de datos obtenidos durante un muestreo en un proyecto de exploración para la obtención de mejores resultados durante la explotación.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Recopilación de información sobre muestreo que se realizan en un proyecto minero.</p> <p>Interpretar los datos obtenidos en campo con base en estos, desarrollar una estrategia para la explotación de la mina.</p>
<b>3. Mapa geológico subterráneo.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b> Elabora los avances de los proyectos mediante la utilización de herramientas como el mapeo, levantamientos topográficos y haciendo interpolación y análisis de datos obtenidos para delimitar un yacimiento mineral.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Realizar un programa de explotación de la mina y dar seguimiento conforme avance la explotación.</p> <p>Desarrollar una secuencia de avance con los criterios aprendidos en el clase y en el campo.</p>
<b>4. Principios de búsqueda de menas.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b> Conoce las etapas de prospección y lleva a cabo cada una de ellas, con la utilización de guías mineralógicas principalmente para detectar menas.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Conocer la elaboración de productos de las industrias extractivas, de transformación, manufacturera y de construcción.</p> <p>Identificar los diferentes tipos de reservas minerales y la determinación de la rentabilidad.</p> <p>Buscar información sobre los diferentes tipos de muestreo.</p> <p>Visitar laboratorios especializados con el objetivo identificar minerales mediante diferentes métodos.</p>
<b>5. Exploraciones e investigaciones.</b>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Explora e investiga mediante métodos de exploración apropiados para cada tipo de terreno y evalúa las concesiones mineras.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Realizar la descripción de los minerales durante la exploración, y detectar qué sistema de exploración será el más adecuado, de acuerdo a como se presenta el afloramiento.</p>
<b>6. Estimación de reservas y leyes de minerales.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b> Calcula las reservas de un yacimiento mineral, sabe determinar los límites del yacimiento mineral. Conoce los elementos de beneficio económico y determina si es susceptible de ser explotado y beneficiado cumpliendo con las necesidades del cliente.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Realizar el cálculo de las reservas de un yacimiento, determinando la factibilidad para ser explotado.</p>
<b>7. Fenómenos especiales en geología de minas.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Identifica fenómenos que posiblemente afecten la operación de los proyectos para proponer alternativas de mejora en la explotación.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>Realizar búsqueda de información de los factores que pueden afectar la operación de la mina y tratar de corregirlos o de aminorar su impacto, y tratar que los efectos ocasionados no afecten a comunidades vecinas.</p>
<b>8. La preparación de un reporte geológico minero.</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Elabora reportes geológico minero para la toma de decisiones.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de análisis y</p>	<p>Realizar reportes geológicos donde estará informando de los avances de la explotación de la mina. El plano contendrá información de litologías, geología</p>

<p>síntesis. Solución de problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>estructural, localización de la mena, avance logrados en un periodo y localización de las obras minera.</p>
--	--

## 8. Prácticas

<p>Visita a yacimientos minero más próximo a la localidad.          Visita al campo para localización de yacimiento minero.          Elaborar una maqueta de los yacimientos de la región interpretando cada una de sus etapas.          Visita a las minas abandonadas, para conocer los motivos que se dieron para abandonar la obra y analizar las etapas de abandono en que se encuentra.          Visita a las empresas mineras próximas a la región donde presente yacimiento de polimetálicos.          El estudiante realizara el análisis y evaluación del proyecto, donde realizara la toma de decisiones para el mejoramiento del proyecto.</p>
--

## 9. Proyecto de asignatura

<p>Se propone la elaboración de un proyecto con la asignatura de Yacimientos Minerales, Topografía, Petrología y Geología Estructural. El proyecto tendrá continuidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial sobre aspectos para identificar yacimientos minerales. Revisar bibliografía, los métodos para cálculo de reservas y la ley mineral.</li> <li>• <b>Planeación:</b> se dividirán los equipos para la identificación de cuerpos mineralizados. Elaboración de un mapa geológico-estructural.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> cada equipo realizará las pruebas de identificación de minerales en un laboratorio especializado, centros de investigación o empresas mineras que cuenten con el equipo necesario. Cada equipo hará un análisis de los resultados obtenidos.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre la elaboración de un mapa geológico-estructural y el cálculo de reservas y ley mineral del yacimiento estudiado. Se hará una discusión grupal con los resultados presentados por cada equipo.</li> </ul>
--

## 10. Evaluación por competencias

<p>Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas,</p>
---

estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D. & Liss, P.S. 1996. An introduction to environmental chemistry. Blackwell Science, Oxford, 209 pp.
2. Evans, A.M. (Ed.) 1995. Introduction to mineral exploration. Blackwell Science, London, 396 pp.
3. Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. 1999. Introduction to environmental impact assessment. SPON Press, London, 496 pp.
4. Hug Exton Mc Kinstry. Geología de Minas. Omega.
5. Oyarzun, R. *Introducción a la geología de minas: exploración & evaluación*. Manual. Ediciones GEMM-
6. William C. Peters. 1987. Exploration and Mining Geology. John Wiley & Sons. 685pp.
7. Roger Marjoribanks. 2010. Geological Methods in Mineral Exploration and Mining. Springer. 253pp.