



## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Geología Estructural y Regional
Clave de la asignatura:	MIC-1313
SATCA <sup>1</sup> :	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Minería

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería las habilidades para la interpretación de las estructuras presentes en las rocas y las herramientas necesarias para la prospección, exploración y explotación de los yacimientos minerales, identificando la presencia de fallas y zonas de debilidad estructural en el macizo rocoso.</p> <p>La asignatura de Geología Estructural y Regional da las bases para la asignatura de Geología de Minas en el reconocimiento para la exploración y explotación de los yacimientos minerales y reconocimiento de los diferentes tipos de roca. A su vez las asignaturas de Introducción a la minería y fundamentos de geología y Mineralogía le dan soporte a dicha asignatura, aportando los conceptos básicos de la Geología y la composición y disposición de los minerales más comunes encontrados en los diferentes tipos de rocas.</p> <p>La asignatura permite conocer los diversos tipos de estructuras que presenta la roca de acuerdo a los esfuerzos a que estuvo expuesta.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>El programa de la asignatura de Geología Estructural y Regional se organiza en seis temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.</p> <p>En el primer tema se reconocerá la importancia de la Geología Estructural y Regional y su aplicación dentro del área de trabajo.</p> <p>En el tema dos se estudian los diversos tipos de estructuras que presenta la roca de acuerdo a los esfuerzos que estuvo expuesta, también se identificarán los elementos del tipo estructural y la existencia del desplazamiento que presenta. Se conocerán también los tipos de fracturamiento presentes en los afloramientos y la relación existentes con los elementos estructurales que presenta la zona.</p> <p>En el tres tema se estudia la identificación y comportamiento de la roca que está expuesta a esfuerzos y determinará las direcciones en que estas fuerzas se están aplicando; también se conocerá el tipo de pliegue, los elementos que lo componen, y el origen de las fuerzas que formaron el plegamiento.</p> <p>En el cuarto tema se estudia y se reconoce la clasificación de las fallas y los esfuerzos que originan a cada una de ellas.</p> <p>En el quinto tema se estudian los tipos de discontinuidades que se pueden presentar en los afloramientos y se darán las bases para determinar su origen de formación de acuerdo a los elementos presentes en el contacto litológico.</p>

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



En el sexto tema se obtienen datos estructurales con el objetivo de realizar proyecciones estereográficas.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza y desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: curiosidad, puntualidad, entusiasmo, interés, tenacidad y flexibilidad.

El docente de Geología Estructural y Regional 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, enfatizará el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el 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.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, 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 Papasquiaro, 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 Papasquiaro, 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 Papasquiaro, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiaro, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.



	Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Parral, Superior de Fresnillo, Superior de Santiago Papasquiaro y Superior de Zacatecas Occidente.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

#### 4. Competencia a desarrollar

Identifica los rasgos geológicos - estructurales presentes en el macizo rocoso y su origen.
---

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Evalúa aspectos generales que definen a un mineral para su clasificación.</li><li>• Analiza los grupos minerales de acuerdo a sus propiedades.</li><li>• Conoce las diferencias estructurales y de composición de los minerales.</li><li>• Conoce las características estructurales y propiedades físicas de la corteza terrestre y del suelo para su aplicación en estudios de mecánica de rocas y suelos.</li><li>• Describe los conceptos de las diferentes ramas de geología, minerales, diferentes tipos de rocas, placas tectónicas, volcanismo, terremotos, cambio terrestre, tiempo geológico para conocer su relación con el desarrollo de la sociedad contemporánea.</li></ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción.	1.1 Concepto de la geología estructural. 1.2 Importancia de su estudio en el área. 1.2.1 Áreas de aplicación de la geología estructural. 1.3 Relación con la tectónica de placas.
2	Comportamiento de la roca.	2.1 Concepto de esfuerzo. 2.1.1 Tipos de esfuerzos. Unidades y signo de esfuerzo. 2.2 Factores que controlan el comportamiento de los materiales. 2.2.1 Propiedad de elasticidad. 2.2.2 Propiedad de plasticidad. 2.3 Concepto de deformación. 2.3.1 Deformación frágil 2.3.2 Deformación dúctil.
3	Pliegues.	3.1 Plegamiento y su origen 3.2 Partes de un pliegue 3.3 Geometría de los pliegues 3.4 Clasificación 3.5 Toma y análisis de datos estructurales de un pliegue.
4	Fallamientos.	4.1 Tipos de fallas. 4.1.1 Fallas gravitacionales o normales.



		4.1.2 Fallas inversas o de empuje y sobrecorrimientos. 4.1.3 Fallas de desplazamiento de rumbo, de dirección o transcurrentes. 4.2 Indicadores cinemáticos.
5	Estructuras asociadas	5.1 Diaclasa 5.2 Fractura 5.3 Estratificación 5.3 Foliación 5.4 Lineaciones
6	Análisis estructural	6.1 Nomenclatura 6.2 Uso de brújula 6.3 Proyección estereográfica 6.4 Rosetas 6.5 Uso de software especializado

#### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Valora la importancia de la Geología Estructural y Regional y su aplicación dentro del área de trabajo para el reconocimiento de áreas de interés estructural en el desarrollo de proyectos mineros.</p> <p>Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar información sobre los tipos de esfuerzos a los que estuvo expuesta la roca, e identificará los eventos tectónicos.</li><li>• Discutir los aspectos históricos de la geología estructural y su relación con la geología, así como establecer las diferencias prácticas con respecto a otras asignaturas.</li><li>• Clasificar cuáles han sido las corrientes geológicas que han influido en el desarrollo de la geología estructural.</li><li>• Describir la diferencia genética y la relación entre estructuras sedimentarias y estructuras geológicas.</li></ul>
2. Comportamiento de la roca.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Analiza el comportamiento de la roca que está expuesta a esfuerzos y determina las direcciones en que estas fuerzas se están aplicando. El estudio de estos esfuerzos proporciona los conocimientos necesarios para el desarrollo de trabajos en campo.</p> <p>Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ilustrar los tipos de esfuerzo a los que estuvo sometida la roca.</li><li>• Discutir en clase los tipos de esfuerzo presentes en la roca.</li><li>• Realizar columnas estratigráficas y perfiles geológicos a partir de mapas topográficos y datos obtenidos en campo.</li></ul>
3. Pliegues.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Categoriza el tipo de pliegue y los elementos que lo componen, así como también el origen de las fuerzas que formaron el plegamiento. Para determinar el tipo el tipo de afloramiento</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar con base en los datos obtenidos en campo las características propias de un pliegue, así como los esfuerzos a los que estuvo sometido.</li></ul>



presente en el área de estudio y el comportamiento de la roca al exponerse a futuros esfuerzos.  Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Observar las partes que conforman un pliegue.</li><li>• Determinar el rumbo y el echado de los pliegues.</li><li>• Determinar los tipos de pliegues.</li></ul>
4. Fallamientos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Distingue los tipos de estructuras que presenta la roca de acuerdo a los esfuerzos que estuvo expuesta, y también identifica los elementos del tipo estructural y la existencia del desplazamiento que presenta para la ejecución de trabajos tanto mineros como geológicos en el conocimiento básico de las diferentes estructuras y comportamiento de fallas.  Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificar los tipos de esfuerzos a los que está sometida la roca, y elaborar un plano del área, localizando las principales estructuras geológicas.</li><li>• Determinar cuáles son las partes que conforman a la falla.</li><li>• Definir los tipos de fallas y presentar una exposición de los datos recabados.</li></ul>
5. Estructuras asociadas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Identifica los diferentes tipos de discontinuidades en el macizo rocoso  Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar en una visita en campo los tipos de discontinuidades que se presentan en los afloramientos.</li></ul>
6. Análisis estructural	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Obtención e interpretación de datos estructurales, para realizar un análisis geológico estructural.  Genérica: Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación de cartas geológico-mineras.</li><li>• Recolección de datos estructurales con brújula.</li><li>• Elaboración de estereogramas.</li></ul>

#### 8. Prácticas

- Visitas a campo con las siguientes características:
- Observación y clasificación de discontinuidades.
- Aplicación de esfuerzos para determinar la deformación de la roca.
- Observación y descripción de las partes que conforman un pliegue.
- Medición de rumbo, echado y espesor.
- Observación y clasificación de los tipos de fallas.





- Adquisición de muestras.
- Recolección de datos estructurales con brújula para elaborar proyecciones estereográficas.

#### 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.

Se propone la elaboración de un proyecto donde se realice la reconstrucción de un corte geológico, a través de un plano, donde se interpreten de manera cronológica y estratigráfica los sucesos de diferentes estructuras geológicas existentes en la región.

**Fundamentación:** Marco referencial sobre aspectos para determinar los tipos de sucesos relacionados con la actividad geológica existente en el área de estudio. (tipos de estructuras, tipos de pliegues, procesos erosivos etc.).

**Planeación:** Se dividirán los equipos y se les asignarán de forma aleatoria los cortes geológicos o la zona de estudio si se trata de un corte geológico en campo.

**Ejecución:** Cada equipo deberá realizar las pruebas necesarias para la identificación de los procesos ocurridos en el corte geológico de forma cronológica.

**Evaluación:** Cada equipo presentará al grupo los resultados obtenidos y entregará un reporte, se hará una discusión grupal con los resultados presentados por cada equipo.

#### 10. Evaluación por competencias

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, 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. Aubowin. (1988). *Tratado de Geología tomo 3 tectónica, tectonofísica y Morfología*. España: Ed. Omega
2. Bateman, A. (1982). *Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico*. (6ª. Ed). España: OMEGA
3. V. Belousov. Geología Estructural.
4. Cox, A. (1989). *Plate Tectonics*. Ed. Blackwell Scientific Publications, Inc.
5. L. U. de Sitter. Geología Estructural, Ed. Omega.
6. Tyrrel, G. W. (1981). *Principios de Petrología*. (7ª. Ed.). México: C.E.C.S.A.
7. R.M. Ragan. Geología Estructural.