

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Métodos potenciales
Clave de la asignatura:	GOC-1023
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil de egreso lo siguiente:

Determinar las condiciones geológicas del subsuelo mediante la aplicación de los métodos de exploración, para localizar y evaluar recursos naturales

Analizar, monitorear y evaluar fenómenos naturales para determinar las zonas de riesgo.

Evaluar el impacto ambiental causado por la naturaleza y actividad humana para la futura remediación.

Interpretar fotografías aéreas e imágenes satelitales para la obtención de información geológica.

Realizar trabajos con diferentes grupos académicos y científicos para el desarrollo de la investigación.

Esta asignatura es importante ya que tiene aplicación en la mayoría de los procesos exploratorios para localizar recursos naturales del subsuelo y de apoyo a la geotecnia.

La asignatura consiste en el estudio de los métodos Gravimétrico y Magnetométrico de forma más avanzada al analizar las anomalías resultantes de los trabajos de campo de estos métodos, así como el procesamiento de los datos a través de técnicas computacionales muy modernas.

La asignatura tiene relación con otras como Gravimetría en el Tema cinco: Método Gravimétrico: comprender la metodología gravimétrica y aplicar correcciones a los datos de gravedad para utilizarse en la exploración.

Magnetometría en el tema cinco. Exploración Magnética: Aplicar la magnetometría para la localización de recursos naturales.

Geología estructural en todos sus temas ya que la Gravimetría es un método Geofísico estructural.

Intención didáctica

El estudiante comprenderá los principios del campo geomagnético y gravitacional, y establecerá la relación entre los conceptos físicos y la distribución de rocas de la corteza terrestre, que le permita identificar la presencia de estructuras geológicas a partir de las anomalías que producen.

El temario comprende cinco temas, los que se darán a conocer, en actividades de búsqueda, en distintas fuentes, las que se desarrollarán con actividades intelectuales de inducción-deducción para cada una de los temas.

Se abordarán las leyes del campo Geomagnético y Gravimétrico, buscando una visión de conjunto, para conformar una visión de interrelación de este campo.

Las actividades extra clase, se analizarán en el aula con la discusión de los resultados en las observaciones de campo.

Los dos primeros temas son de reconocimiento de principios y leyes de los campos Geomagnético y Gravimétrico, el tercer y cuarto son temas de aplicación de estos conocimientos dirigidos a la exploración Magnética y Gravimétrica y el quinto tema da la introducción al procesamiento de datos potenciales.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Los temas tratados se analizan con la profundidad y extensión suficiente para que el estudiante pueda manejar interpretar y procesar información Gravimétrica y Magnetométrica en casos no muy difíciles. La asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja, como es la interpretación y procesado de la información.

Las competencias genéricas a desarrollar son:
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.

El docente debe realizar una supervisión muy estrecha sobre la forma en que el estudiante avanza en el conocimiento, sobre todo en el estudio de los fundamentos físico matemáticos y sus habilidades prácticas que se observan en el campo de la aplicación de las metodologías estudiadas.

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	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las técnicas de exploración Magnética y Gravimétrica para el análisis de anomalías y cálculos de profundidad.

5. Competencias previas

<p>Gravimetría. Tema cuatro. Ley de la atracción Gravitacional: Conocer y comprender la ley de la atracción gravitacional para calcular la atracción de masas en problemas diversos. Tema cinco. Método Gravimétrico: Comprender la metodología gravimétrica y aplicar correcciones a los datos de gravedad para utilizarse en la exploración.</p> <p>El campo magnético terrestre.</p> <p>Magnetometría. Tema cuatro. El Campo Magnético Terrestre: Analiza el campo magnético terrestre y sus propiedades para medir sus componentes y su efecto sobre las rocas.</p> <p>Tema cinco. Exploración magnética: Aplicar la magnetometría para la localización de recursos naturales.</p> <p>Geología Estructural. Todos los temas.</p>
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Métodos potenciales	1.1 El campo gravitacional 1.2 Armónicos esféricos 1.3 El geoide y el esferoide de referencia 1.4 El campo geomagnético 1.5 Densidad y magnetismo de las rocas
2	Fundamentos de la teoría del potencial	2.1 Los Potenciales Magnético y Gravimétrico 2.2 Componentes del campo Magnético y Gravimétrico 2.3 Ecuación de Laplace y Poisson 2.4 Campos de cuerpos geométricos simples
3	Exploración gravimétrica y magnética	3.1 Estudios gravimétricos 3.2 Estudios magnéticos
4	Anomalías gravimétricas y magnéticas	4.1 Diferencias y similitudes de los campos magnético y gravimétrico

		4.2 Anomalías de modelos simples 4.3 Determinación de anomalías de Gravedad 4.4 Anomalías Magnéticas. 4.5 Interpretación.
5	Procesado de datos potenciales	5.1 Métodos de separación de anomalías 5.2 Software para procesar datos gravimétricos y magnéticos

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Métodos potenciales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los fenómenos de campo potencial gravitacional y magnetométrico para detectarlos en el campo.</p> <p>Genéricas: 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>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta el comportamiento de los campos potenciales. • Investigar la densidad de las rocas, así como su susceptibilidad magnética, y realizar un informe escrito.
Fundamentos de la teoría del potencial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza las componentes de los campos potenciales para calcular sus efectos</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>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar en clase las componentes de los campos potenciales • Describir los efectos de los campos gravimétricos y magnéticos de cuerpos geométricos simples.
Exploración Gravimétrica y Magnética	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Realiza levantamiento gravimétrico y magnético para construir mapas de datos</p> <p>Genéricas: Capacidad de abstracción,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de instrumentos utilizados en las mediciones del campo magnético y gravimétrico y exponerlo frente a grupo. • Realizar mediciones de los campos gravimétrico y magnético.

análisis y síntesis. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las diferentes correcciones a los datos magnéticos y gravimétricos. • Aplicar un software para la presentación de resultados en mapas.
Anomalías Magnéticas y Gravimétricas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Establece la relación de cuerpos geométricos con cuerpos y estructuras geológicas para calcular y graficar los efectos potenciales</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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las causas que producen las anomalías magnéticas y gravimétricas • Calcula y Grafica las anomalías de cuerpos simples.
Procesado de datos potenciales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Conoce formas de procesar datos potenciales para interpretar los mapas que surgen.</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.</p>	<p>Describir procedimientos para separar anomalías residuales y regionales.</p> <p>Describir software para procesar datos potenciales.</p>

8. Práctica(s)

- Realizar exploración magnética y gravimétrica en un área de estudio
- Aplicar correcciones a datos magnéticos y gravimétricos
- Configurar mapa de datos magnéticos y gravimétricos
- Realizar configuraciones de mapa de datos magnéticos y gravimétricos.

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

Para evaluar se recomienda: Examen escrito, ensayo, resumen, participación.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda:

Rubricas, Listas de cotejo.

(actitud, disposición, asistencia)

11. Fuentes de información

Burger Robert H. Sheehan Anne F. Jones Craig H. (2006). *Introduction to applied geophysics. Exploring the shallow subsurface*. USA: W.W. Norton & Company. Inc.

Eve A.S Keys D. A. . (2011). *Applied Geophysics in the Search for Minerals*. USA. Cambridge Press University.

Kaufman Alex A. Hansen Richard O. Hansen. Kleinberg Robert L. (2008). *Principles of the Magnetic Methods in Geophysics*. USA. Elsevier Science

Kearey Philip. Books Michael. Hill Ian. (2002). *An Introduction to Geophysical Exploration*. USA. Blackwell Publishing.

Milsom John. (2003). *Field Geophysics*. USA. Wiley.

Mishra Dinesh C. (2012). *Gravity and Magnetic Methods for Geological Studies: Principles, Integrated Exploration and Plate Tectonics*. USA: CRC Press

Artículos de internet, videos, manuales etc.

<http://www.geofisica.cl/English/productos/GPractica/GPractica.htm>

<http://www.geofisica.cl/index.htm>

The Geophysics Team Feb. 2010