



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304				TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5	SEMESTRE:

FUNDAMENTACIÓN

Los métodos geofísicos de prospección son una herramienta que en ciertas aplicaciones puede resultar útil para geólogos y mineros. Esta asignatura proporciona una visión general del fundamento y aplicaciones de los métodos geofísicos para estudiantes de Ingeniería Geológica e Ingeniería de Minas

PROPÓSITOS

El curso tiene por objeto introducir a los estudiantes de Ingeniería Geológica e Ingeniería de Minas en los diferentes aspectos de la exploración geofísica, a fin de completar la preparación académica para las futuras actividades en el campo de la exploración petrolera, minera y geotecnia y a su vez servir de carácter introductorio para cursos más especializados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El alumno será capaz de redactar un breve ensayo sobre diferentes métodos geofísicos de prospección, alcance y aplicabilidad de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno será capaz de:

1. Diferenciar entre los métodos de la Geofísica pura y aplicada.
2. Describir cual es el campo de aplicación de cada uno de los métodos de la Geofísica aplicada.

1. ANOMALÍAS GEOFÍSICAS.

1.1. "Objetivo General".

El alumno será capaz de definir una anomalía geofísica, enumerar y describir los criterios generales de interpretación y describir la organización de una compañía de exploración geofísica.

1.2. "Objetivos Específicos".

El alumno será capaz de:

- 1.2.1. Verificar la existencia de anomalías geofísicas.
- 1.2.2. Describir las técnicas cualitativas y cuantitativas para la interpretación de anomalías.
- 1.2.3. Considerar las ambigüedades de la interpretación.
- 1.2.4. Describir el planeamiento y ejecución de campañas de exploración geofísica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304				TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5	SEMESTRE:

1.2.5. Ilustrar gráficamente los resultados de una exploración geofísica.

2. MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS.

2.1. “Objetivo General”.

El alumno será capaz de explicar los fundamentos del método y sus aplicaciones, así como también de demostrar entendimiento de las teorías isostáticas y su relación con la Tectónica Global.

2.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 2.2.1. Describir los fundamentos físicos y matemáticos del método.
- 2.2.2. Enumerar y explicar los objetivos de las correcciones gravimétricas.
- 2.2.3. Ilustrar los resultados de una prospección gravimétrica.
- 2.2.4. Explicar perfiles y mapas gravimétricos.
- 2.2.5. Explicar las causas probables de las anomalías gravimétricas.

3. MÉTODOS MAGNÉTICOS.

3.1. “Objetivo General”.

El alumno será capaz de explicar el campo magnético terrestre y los fundamentos y alcances de los métodos magnéticos de prospección.

3.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 3.2.1. Describir el campo magnético terrestre.
- 3.2.2. Definir las propiedades magnéticas de minerales y rocas.
- 3.2.3. Enumerar y explicar las técnicas de prospección magnética.
- 3.2.4. Ilustrar y explicar los resultados de una prospección magnética.

4. MÉTODOS ELÉCTRICOS.

4.1. “Objetivo General”.

El alumno será capaz de enunciar y describir los principios fundamentales de la prospección con métodos eléctricos.

4.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 4.2.1. Describir e ilustrar las principales técnicas de prospección con métodos de resistividades, equipotencial, autopotencial, puesta a la masa y polarización inducida.
- 4.2.2. Ilustrar gráficamente los resultados obtenidos en la prospección con los diferentes métodos eléctricos.
- 4.2.3. Interpretar cualitativamente los resultados de una prospección eléctrica específica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304			TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS				
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3		REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119				
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRACTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5	SEMESTRE:

5. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS.

5.1. "Objetivo General".

El alumno será capaz de describir los fundamentos y aplicaciones del método electromagnético de prospección.

5.2. "Objetivos Específicos".

El alumno será capaz de:

5.2.1. Describir las diferentes técnicas de prospección electromagnética.

5.2.2. Ilustrar e interpretar cualitativamente los resultados de la prospección con el método de 2 bobinas.

6. MÉTODOS SÍSMICOS.

6.1. "Objetivo General".

El alumno será capaz de describir los principios de elasticidad y leyes que rigen la propagación de ondas sísmicas.

6.2. "Objetivos Específicos".

El alumno será capaz de:

6.2.1. Enumerar las diferentes técnicas de prospección sísmica.

6.2.2. Describir los procedimientos analíticos fundamentales en la refracción y reflexión sísmica.

6.2.3. Analizar gráficos de tiempo y distancia.

6.2.4. Identificar tipos de registros sísmicos.

6.2.5. Efectuar cálculos sencillos para modelos de 1 y 2 capas (horizontales e inclinadas).

7. MÉTODOS RADIOMÉTRICOS Y GEOQUÍMICOS.

7.1. "Objetivo General".

El alumno será capaz de explicar los diferentes métodos y técnicas radiométricas, nucleares y geoquímicas para la prospección geofísica, así como conocer las variaciones térmicas en el interior de la tierra.

7.2. "Objetivos Específicos".

El alumno será capaz de:

7.2.1. Enumerar, describir e ilustrar las técnicas radioactivas (cintilómetros, contadores geiger y espectrómetros).

7.2.2. Describir los alcances y aplicaciones de los métodos radiométricos y geoquímicos.

7.2.3. Describir la instrumentación geotérmica.

8. PROSPECCIÓN AÉREA, ACUÁTICA Y EN PERFORACIONES.

8.1. "Objetivo General".

El alumno será capaz de explicar la utilización de los diferentes métodos de prospección

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304			TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3		REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5
						SEMESTRE:

estudiados en sus modalidades: aérea, acuática y perforaciones.

8.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 8.2.1. Describir los principios e ilustrar las técnicas que se emplean en la modalidad aerotransportada de los métodos geofísicos estudiados.
- 8.2.2. Lo mismo que el anterior pero la modalidad acuática de los métodos estudiados, precisando aspectos particulares a considerarse según la prospección se realice en mares, ríos o lagos.
- 8.2.3. Describir los principios, instrumentos y técnicas en la prospección geofísica en perforaciones.

9. INTEGRACIÓN DE MÉTODOS GEOFÍSICOS Y CAMPOS DE APLICACIONES

9.1. “Objetivo General”.

El alumno será capaz de resolver problemas de integración de métodos de prospección en los diferentes campos: petróleo, minería, aguas subterráneas.

9.2. “Objetivos Específicos”.

El alumno será capaz de:

- 9.2.1. Describir como debería planificarse una exploración integrando 2 o 3 métodos específicos, para realizar una interpretación geofísica global de un área prospectiva.

CONTENIDO

1. PROGRAMA SINÓPTICO

Geofísica General (3304) Introducción a los métodos geofísicos de exploración. Gravimetría y magnetometría. Técnicas geoelectricas de medición. Métodos autopotenciales y telúricos. Polarización inducida. Métodos electromagnéticos. Exploración sísmica: métodos radiométricos y geoquímicos. Prospección aerotransportada, acuática y en perforaciones. Aplicaciones de los métodos geofísicos.

2. TEMARIO

2.1. Los métodos geofísicos. (4 horas)

- 2.1.1. Principios generales y clasificación de los métodos geofísicos: Geofísica general y

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA:				TIPO DE ASIGNATURA:			
3304				PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO:	UNIDADES:			REQUISITOS:			
3304	3			Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA:	PRÁCTICA:	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE:
5	2	3				5	

	<p>aplicada.</p> <p>2.1.2. Métodos de exploración.</p> <p>2.1.3. Aplicación de los métodos geofísicos: geología regional petróleo, minería, aguas subterráneas e ingeniería.</p> <p>2.2. Anomalías Geofísicas. (9 horas)</p> <p>2.2.1. Anomalías locales y regionales.</p> <p>2.2.2. Correcciones y factores que controlan una anomalía.</p> <p>2.2.3. Interpretación de datos geofísicos: técnicas cualitativas y cuantitativas.</p> <p>2.2.4. Ambigüedad de la interpretación.</p> <p>2.2.5. Planeamiento y ejecución de campañas de prospección: tipos de prospección.</p> <p>2.2.6. Líneas y áreas de exploración, escalas de trabajo.</p> <p>2.2.7. Presentación de resultados.</p> <p>2.3. Métodos Gravimétricos. (9 horas)</p> <p>2.3.1. Introducción. Campo gravitatorio terrestre: geoide, curvatura, gradientes.</p> <p>2.3.2. Medición de la gravedad: péndulos, gravímetros.</p> <p>2.3.3. Reducción de los datos gravimétricos, correcciones por latitud, aire libre, Bouguer y topográfica.</p> <p>2.3.4. Anomalías gravimétricas: aire libre, Bouguer e isostática.</p> <p>2.3.5. Análisis e interpretación de anomalías gravimétricas.</p> <p>2.3.6. Aplicaciones del método.</p> <p>2.3.7. Teorías isostáticas.</p> <p>2.4. Métodos Magnéticos. (6 horas)</p> <p>2.4.1. Campo magnético terrestre.</p> <p>2.4.2. Propiedades magnéticas de las rocas.</p> <p>2.4.3. Instrumentos para las mediciones magnéticas: variómetros, brújulas, magnetómetros.</p> <p>2.4.4. Técnicas de prospección magnética.</p> <p>2.4.5. Técnicas de interpretación cualitativa y principios de la interpretación cuantitativa.</p> <p>2.5. Métodos Eléctricos. (10 horas)</p> <p>2.5.1. Principios fundamentales de la prospección eléctrica. Resistividades eléctricas.</p> <p>2.5.2. Métodos de resistividades, dispositivos electródicos, sondeos y calicatas eléctricas.</p> <p>2.5.3. Interpretación de curvas de resistividades.</p> <p>2.5.4. Equipos de resistividades y aplicaciones del método</p> <p>2.5.5. Método de equipotenciales: distribución de potenciales para zonas conductoras y no conductoras.</p>
--	---

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 5/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304			TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3		REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5
						SEMESTRE:

- 2.5.6. Método de puesta a la masa.
- 2.5.7. Método de polarización inducida: dominio de tiempo y dominio de frecuencias. Equipos y técnicas. Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.
- 2.5.8. Método de autopotenciales: curvas del potencial natural Equipos y técnicas de prospección. Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.

2.6. Métodos Electromagnéticos. (7 horas)

- 2.6.1. Leyes de inducción electromagnética. Relaciones vectoriales.
- 2.6.2. Penetración de los métodos.
- 2.6.3. Campos electromagnéticos.
- 2.6.4. Elipse de polarización. Relaciones entre intensidad, amplitud y desfase.
- 2.6.5. Métodos y técnicas de prospección.
- 2.6.6. Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.

2.7. Métodos Sísmicos. (10 horas)

- 2.7.1. Introducción. Principios de elasticidad y ondas elásticas. Frente de onda, propagación de ondas.
- 2.7.2. Ley de Snell, Principios de Huygens y Fermat.
- 2.7.3. Velocidad de ondas en suelos y rocas.
- 2.7.4. Curvas de tiempo y distancia. Sismógrafo de prospección.
- 2.7.5. Principios del método de refracción sísmica.
- 2.7.6. Principios del método de reflexión sísmica.
- 2.7.7. Cálculos de sismogramas de refracción y reflexión.
- 2.7.8. Aplicaciones del método.

2.8. Métodos Radiométricos y Geoquímicos. (7 horas)

- 2.8.1. Introducción. Radioactividad de los elementos.
- 2.8.2. Equipos de prospección radioactiva: cintilómetros, contadores, geiger, espectrómetros.
- 2.8.3. Técnicas de prospección y aplicaciones del método.
- 2.8.4. Método geoquímico-moderno: absorción atómica, espectroscopia de emisión y activación nuclear.
- 2.8.5. Geotermia.
- 2.8.6. Gradientes térmicos y variación de conductividad térmica en las rocas. Instrumentación geotérmica. Problemas geotérmicos.

2.9. Prospección aérea, acuática y en perforaciones. (4 horas)

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 6/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: 3304			TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS				
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3		REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119				
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5	SEMESTRE:

- 2.9.1. Métodos aero-transportados, instrumentación, técnicas y resultados.
- 2.9.2. Métodos acuáticos: prospección en mares, ríos y lagos. Instrumentación, técnicas y resultados.
- 2.9.3. Métodos geofísicos en perforaciones.

- 2.10. Integración de métodos geofísicos y campo de aplicación. (4 horas)
 - 2.10.1. Planificación de la prospección desde el nivel regional hasta nivel de detalle.
 - 2.10.2. Combinación de métodos en superficie, agua, aéreos y perforaciones.
 - 2.10.3. Estrategia para la prospección minera, petrolera, aguas subterráneas e ingeniería civil. Descripción de resultados.

ESTRATEGIAS
Exposición

RECURSOS
Pizarrón, mapas, secciones sísmicas, proyector de imágenes

EVALUACIÓN

La evaluación del curso se efectuará mediante la ejecución de 2-3 exámenes parciales (teoría), se complementará con trabajos de investigación y problemas (práctica) y se completará con un examen final, de acuerdo al siguientes esquema:

	Materia	% Nota
Primer parcial:	Temas 1-4	20%
Segundo parcial:	Temas 5-8	20%
Prácticas-investigación:		30%
Examen final toda la materia:		30%

	Total	100%

REQUISITOS

Minas:
Física General II (0332)
Introducción a la Geología de Campo (3119)

Geología:



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: 3304				TIPO DE ASIGNATURA: PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
CODIGO: 3304	UNIDADES: 3			REQUISITOS: Minas: 0332, 3119. Geología: 0333, 3119			
HORAS/SEMANA: 5	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 3	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 5	SEMESTRE:

Tópicos de Física General (0333)
 Introducción a la Geología de Campo (3119)

BIBLIOGRAFÍA

Butler D. (ed.) (2005) Near-Surface Geophysics. Society of Exploration Geophysicists. 733 p.
 Cantos, J. F. (1984) Tratado de Geofísica Aplicada. 2 edición, Litoprint, Madrid. 520 p.
 Dentith, M., S. Mudge (2014) Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist. 516 p.
 Kearey, P., M. Brooks, I. Hill (2002) An introduction to Geophysical Exploration 3 ed. Blackwell Science. 268 p.
 Parasnis, D. S. (1970) Principios de Geofísica Aplicada. Editorial Paraninfo, Madrid.
 Telford, W. M., L. P. Geldart, R. E. Sheriff (1990) Applied Geophysics, 2 ed. Cambridge University Press, Cambridge. 744 p.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 8/8
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------