



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304		<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

## 1. 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.

## 2. PROPÓSITO

El curso tiene por objeto introducir a los estudiantes de Ingeniería Geológica 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.

## 3. OBJETIVOS GENERALES

### 3.1 Anomalías Geofísicas

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.

### 3.2 Métodos Gravimétricos

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.

### 3.3 Métodos Magnéticos

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

### 3.4 Métodos Eléctricos

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

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 1/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL		<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS					
<b>CODIGO:</b> 3304	<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

### 3.5 Métodos Electromagnéticos

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

### 3.6 Métodos Sísmicos

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

### 3.7 Métodos Radiométricos y Geoquímicos

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.

### 3.8 Prospección aérea, acuática y en perforaciones

El alumno será capaz de explicar la utilización de los diferentes métodos de prospección estudiados en sus modalidades: aérea, acuática y perforaciones.

### 3.9 Integración de métodos geofísicos y campo de aplicaciones

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

## 4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 4.1 Anomalías Geofísicas

4.1.1 Verificar la existencia de anomalías geofísicas.

4.1.2 Describir las técnicas cualitativas y cuantitativas para la interpretación de anomalías.

4.1.3 Considerar las ambigüedades de la interpretación.

4.1.4 Describir el planeamiento y ejecución de campañas de exploración geofísica.

Ilustrar gráficamente los resultados de una exploración geofísica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 2/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304	<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

#### 4.2 Métodos Gravimétricos

- 4.2.1 Describir los fundamentos físicos y matemáticos del método.
- 4.2.2 Enumerar y explicar los objetivos de las correcciones gravimétricas.
- 4.2.3 Ilustrar los resultados de una prospección gravimétrica.
- 4.2.4 Explicar perfiles y mapas gravimétricos.
- 4.2.5 Explicar las causas probables de las anomalías gravimétricas.

#### 4.3 Métodos Magnéticos

- 4.3.1 Describir el campo magnético terrestre.
- 4.3.2 Definir las propiedades magnéticas de minerales y rocas.
- 4.3.3 Enumerar y explicar las técnicas de prospección magnética.
- 4.3.4 Ilustrar y explicar los resultados de una prospección magnética.

#### 4.4 Métodos Eléctricos

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

#### 4.5 Métodos Electromagnéticos

- 4.5.1 Describir las diferentes técnicas de prospección electromagnética.
- 4.5.2 Ilustrar e interpretar cualitativamente los resultados de la prospección con el método de 2 bobinas.

#### 4.6 Métodos Sísmicos

- 4.6.1 Enumerar las diferentes técnicas de prospección sísmica.
- 4.6.2 Describir los procedimientos analíticos fundamentales en la refracción y reflexión sísmica.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 3/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

4.6.3 Analizar gráficos de tiempo y distancia.

4.6.4 Identificar tipos de registros sísmicos.

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

#### 4.7 Métodos Radiométricos y Geoquímicos

4.7.1 Enumerar, describir e ilustrar las técnicas radioactivas (Scintilómetros, contadores geiger y espectrómetros).

4.7.2 Describir los alcances y aplicaciones de los métodos en cuestión.

4.7.3 Describir la instrumentación geotérmica.

#### 4.8 Prospección aérea, acuática y en perforaciones

4.8.1 Describir los principios e ilustrar las técnicas que se emplean en la modalidad aerotransportada de los métodos geofísicos estudiados.

4.8.2 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.

4.8.3 Describir los principios, instrumentos y técnicas en la prospección geofísica en perforaciones.

#### 4.9 Integración de métodos geofísicos y campo de aplicaciones

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

### 5. PROGRAMA SINÓPTICO

5.1 Anomalías Geofísicas.

5.2 Métodos Gravimétricos.

5.3 Métodos Magnéticos.

5.4 Métodos Eléctricos.

5.5 Métodos Electromagnéticos.

5.6 Métodos Sísmicos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 4/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304	<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119				
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

5.7 Métodos Radiométricos y Geoquímicos.

5.8 Prospección aérea, acuática y en perforaciones.

5.9 Integración de métodos geofísicos y campo de aplicaciones.

## 6. PROGRAMA DETALLADO

### 6.1 Los métodos geofísicos. (4 horas)

6.1.1 Principios generales y clasificación de los métodos geofísicos: Geofísica General y Aplicada.

6.1.2 Métodos de Exploración.

6.1.3 Aplicación de los métodos geofísicos: geología regional petróleo, minería, aguas subterráneas e ingeniería.

### 6.2 Anomalías Geofísicas. (9 horas)

6.2.1 Anomalías locales y regionales.

6.2.2 Correcciones y factores que controlan una anomalía.

6.2.3 Interpretación de datos geofísicos: Técnicas cualitativas y cuantitativas.

Ambigüedad de la interpretación.

6.2.4 Planeamiento y ejecución de campañas de prospección: Tipos de prospección.

6.2.5 Líneas y áreas de exploración, escalas de trabajo.

6.2.6 Presentación de resultados.

### 6.3 Métodos Gravimétricos. (9 horas)

6.3.1 Introducción. Campo gravitatorio terrestre: geoide, curvatura, gradientes.

6.3.2. Medición de la gravedad: péndulos, gravímetros.

6.3.3 Reducción de los datos gravimétricos, correcciones por latitud, aire libre, Bouguer y topográfica.

6.3.4 Anomalías gravimétricas: Aire libre, Bouguer e Isostática.

6.3.5 Análisis e interpretación de anomalías gravimétricas.

6.3.6 Aplicaciones del método.

6.3.7 Teorías Isostáticas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 5/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304		<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

6.4 Métodos Magnéticos. (6 horas)

6.4.1 Campo magnético terrestre.

6.4.2 Propiedades magnéticas de las rocas.

6.4.3 Instrumentos para las mediciones magnéticas: variómetros, brújulas, magnetómetros.

6.4.4 Técnicas de prospección magnética.

6.4.5 Técnicas de interpretación cualitativa y principios de la interpretación cuantitativa.

6.5 Métodos Eléctricos. (10 horas)

6.5.1 Principios fundamentales de la prospección eléctrica. Resistividades eléctricas.

6.5.2 Métodos de Resistividades, dispositivos electródicos, sondeos y calicatas eléctricas.

6.5.3 Interpretación de curvas de resistividades.

6.5.4 Equipos de resistividades y aplicaciones del método

6.5.5 Método de equipotenciales: distribución de potenciales para zonas conductoras y no conductoras.

6.5.6 Método de puesta a la masa.

6.5.7 Método de polarización inducida: dominio de tiempo y dominio de frecuencias. Equipos y técnicas. Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.

6.5.8 Método de autopotenciales: curvas del potencial natural. Equipos y técnicas de prospección. Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.

6.6 Métodos Electromagnéticos. (7 horas)

6.6.1 Leyes de inducción electromagnética. Relaciones vectoriales.

6.6.2 Penetración de los métodos.

6.6.3 Campos Electromagnéticos.

6.6.4 Elipse de polarización. Relaciones entre intensidad, amplitud y desfase.

6.6.5 Métodos y técnicas de prospección. Método de dos bobinas método de Terram.

6.6.6 Presentación e interpretación de resultados. Aplicaciones del método.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 6/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304		<b>UNIDADES:</b> 3		<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

### 6.7 Métodos Sísmicos. (10 horas)

- 6.7.1 Introducción. Principios de elasticidad y ondas elásticas. Frente de onda, propagación de ondas.
- 6.7.2 Ley de Snell, Principios de Huyghens y Fermat.
- 6.7.3 Velocidad de ondas en suelos y rocas.
- 6.7.4 Curvas de tiempo y distancia. Sismógrafo de prospección.
- 6.7.5 Principios del método de refracción sísmica.
- 6.7.6 Principios del método de reflexión sísmica.
- 6.7.7 Cálculos de sismogramas de refracción y reflexión.
- 6.7.8 Aplicaciones del método.

### 6.8 Métodos Radiométricos y Geoquímicos. (7 horas)

- 6.8.1 Introducción. Radioactividad de los elementos.
- 6.8.2 Equipos de prospección radioactiva: Scintilómetros, contadores, geiger, espectrómetros.
- 6.8.3 Técnicas de prospección y aplicaciones del método.
- 6.8.4 Método geoquímico-moderno: absorción atómica, espectroscopia de emisión y activación nuclear.
- 6.8.5 Geotermia.
- 6.8.6 Gradientes térmicos y variación de conductividad térmica en las rocas. Instrumentación geotérmica. Problemas geotérmicos.

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

- 6.9.1 Métodos aero-transportados, instrumentación, técnicas y resultados.
- 6.9.2 Métodos acuáticos: prospección en mares, ríos y lagos. Instrumentación, técnicas y resultados.
- 6.9.3 Métodos geofísicos en perforaciones.

### 6.10 Integración de métodos geofísicos y campo de aplicación. (4 horas)

- 6.10.1 Planificación de la prospección desde el nivel regional hasta nivel de detalle.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 7/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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



<b>ASIGNATURA:</b> GEOFÍSICA GENERAL				<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> OBLIGATORIA PARA OTROS DEPARTAMENTOS			
<b>CODIGO:</b> 3304	<b>UNIDADES:</b> 3			<b>REQUISITOS:</b> MINAS: 0332, 3119; GEOLOGÍA: 0333, 3119			
<b>HORAS/SEMANA:</b> 5	<b>TEORÍA:</b> 2	<b>PRÁCTICA:</b> 3	<b>LABORATORIO:</b> -	<b>SEMINARIO:</b> -	<b>TRABAJO SUPERVISADO:</b>	<b>HORAS TOTALES DE ESTUDIO:</b> 5	<b>SEMESTRE:</b> -

6.10.2 Combinación de métodos en superficie, agua, aéreos y perforaciones.

6.10.3 Estrategia para la prospección minera, petrolera, aguas subterráneas e ingeniería civil. Descripción de resultados.

## 7. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias clases magistrales, seminarios, panel de discusión, exposición, foros y prácticas de campo.

## 8. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, diapositivas, videos, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

## 9. EVALUACIÓN

La evaluación se hará mediante dos (2) exámenes parciales un examen final y prácticas complementadas con investigaciones. La evaluación se realizará de acuerdo al siguiente esquema:

Primer Parcial	20%
Segundo Parcial	20%
Prácticas-Investigación	30%
Examen Final	30%
<b>Total: 100%</b>	

## 10. REQUISITOS

Para la carrera de Ingeniería de Minas: haber aprobado las asignaturas Física General II (0332) e Introducción a la Geología de Campo (3119). Para la carrera de Ingeniería Geológica: haber aprobado las asignaturas Tópicos de Física General (0333) e Introducción a la Geología de Campo (3119).

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 8/9
--	----------------------------------	--------------------------------------	-------------



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



ASIGNATURA: GEOFÍSICA GENERAL		TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA 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: -

## 11. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Butler, D. (2005) **Near Surface Geophysics**. Investigations in Geophysics N° 13, Society of Exploration Geophysicists, 732 pp.
2. Gadallah, M. y R. Fisher (2009) **Exploration Geophysics**. Springer Verlag, Berlin, 262 pp.
3. Lowrie, W. (2007) **Fundamentals of Geophysics**. Cambridge University Press, Segunda edición, 354 pp.
4. Milsom, J. (2003) **Field Geophysics**. John Wiley & Sons, 3<sup>ra</sup> Edic. 232 pp.
5. Parasnis, D. (1997) **Principles of Applied Geophysics**. Chapman & Hall, Londres.
6. Sheriff, R. y L. Geldart (1999) **Exploration Seismology**. Cambridge University Press, Tercera edición, 592 pp.
7. Telford, W.; L. Geldart y R. Sheriff (1998) **Applied Geophysics**. Cambridge University Press, Sexta edición, 770 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 30/03/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 30/03/2009 HASTA:	HOJA 9/9
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------