

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **PROSPECCIÓN DE RECURSOS MINERALES**

Código: 101207

Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA DE RECURSOS ENERGÉTICOS Y  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS**

Curso: 3

Curso:

Denominación del módulo al que pertenece: ESPECÍFICO DE EXPLOTACIÓN DE MINAS

Materia: INVESTIGACIÓN DE YACIMIENTOS

Carácter: OBLIGATORIA

Duración: PRIMER CUATRIMESTRE

Créditos ECTS: 6.0

Horas de trabajo presencial: 60

Porcentaje de presencialidad: 40.0%

Horas de trabajo no presencial: 90

Plataforma virtual: si

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: MORENO SORIANO, MARIA DEL CARMEN (Coordinador)

Departamento: MECÁNICA

Área: PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA

Ubicación del despacho: Segunda planta edificio antiguo.

E-Mail: me1mosoc@uco.es

Teléfono: 957213042

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

No hay

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

### COMPETENCIAS

- CB1 Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Minas.
- CB3 Poder aplicar los conocimientos adquiridos en contextos profesionales y elaborar y defender argumentos en el campo de conocimiento de la ingeniería de minas.
- CB4 Resolver problemas dentro del área de estudio de la Ingeniería de Minas.
- CEEM3 Geología general y de detalle.

### OBJETIVOS

El objetivo general es dotar al alumnado de los conocimientos teóricos - prácticos sobre la Tecnología de la Prospección Minera, en la búsqueda de recursos minerales, tan necesarios y demandados dentro del campo de aplicaciones de la Ingeniería de Minas.

El alumno debe conocer, desde las distintas etapas de que consta una Investigación, hasta las diferentes técnicas que podemos utilizar. Finalmente el alumno deberá adquirir un dominio del vocabulario técnico, propio de este campo de estudio.

**GUÍA DOCENTE****CONTENIDOS****1. Contenidos teóricos****BLOQUE 1.- INTRODUCCIÓN A LA PROSPECCIÓN DE RECURSOS MINERALES.****TEMA 1.- CONCEPTOS GENERALES.**

Introducción. Fases de un proyecto minero. Técnicas del proceso minero (Fotogrametría y Teledetección. Prospección geológica. Prospección geoquímica. Prospección geofísica. Sondeos mecánicos. Testificación geofísica). Principios básicos de la prospección. Legislación minera. Clasificación de los recursos mineros. Permiso de exploración. Permiso de investigación. Concesión de explotación. **1 hora.**

**BLOQUE 2.- PROSPECCIÓN GEOLÓGICA.****TEMA 2.- PROSPECCIÓN GEOLÓGICA.**

Introducción. Conceptos generales en prospección geológica (mena mineral, mena y ganga). Indicios Minerales. Sistemática de campo. Densificación y Optimización de la red de prospección. Cartografía geológica. Fases de la cartografía geológica. **1 hora.**

**BLOQUE 3.- PROSPECCIÓN GEOQUÍMICA.****TEMA 3.- INTRODUCCIÓN A LA PROSPECCIÓN GEOQUÍMICA.**

Introducción. Anomalías geoquímicas. Campaña de prospección geoquímica (Planificación. Toma de muestras. Análisis químico. Interpretación. Seguimiento). Trabajos de campo. **1 hora.**

**TEMA 4.- MÉTODOS GEOQUÍMICOS.**

Geoquímica de rocas. Geoquímica de suelos. Geoquímica de sedimentos aluviales. Geoquímica de aguas. Geoquímica de gases. Geoquímica de plantas. **1 hora.**

**BLOQUE 4.- PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.****TEMA 5.- INTRODUCCIÓN A LA PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.**

Introducción. Generalidades sobre la toma y representación de los datos. Clasificación de los métodos geofísicos. Generalidades sobre la aplicación de los métodos. **1 hora.**

**UNIDAD TEMÁTICA 1.- MÉTODOS GEOELÉCTRICOS.****TEMA 6.- INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS GEOELÉCTRICOS.**

Introducción. Clasificación de los métodos geoelectrónicos. Propiedades electromagnéticas de las rocas. Concepto de resistividad aparente. Factores que afectan la resistividad de la roca. Dispositivos electrónicos. Coeficiente geométrico del dispositivo. Equipo de trabajo. Aplicaciones. **1 hora.**

**TEMA 7.- MÉTODO DE POTENCIAL ESPONTÁNEO.**

Introducción. Origen del fenómeno de potencial espontáneo. Equipo empleado. Metodología de trabajo en campo. Representación en interpretación de datos. Aplicaciones del método. **1 hora.**

**TEMA 8.- MÉTODO DE LÍNEAS EQUIPOTENCIALES.**

Método de electrodos lineales. Trabajo en campo y dispositivos de medida. Representación e interpretación de datos. Aplicaciones del método.

Método de cuerpo cargado o "Misse à la Masse. Condiciones para su aplicación. Dispositivos de medida y trabajo en campo. Representación e interpretación de datos. Aplicaciones del método. **0,5 horas.**

**TEMA 9.- SONDEO ELÉCTRICO VERTICAL.**

Introducción. Fundamentos del método. Equipo utilizado en campo. Proceso operativo en la realización de un S.E. V. Tipos de curvas de 2, 3 y 4 capas. Penetración. Puntos de solape. Capa pantalla. Recopilación, cálculo y representación de datos. Interpretación cualitativa. Interpretación cuantitativa. Corte geoelectrónico. Corte geológico. Ambigüedades en la interpretación. Aplicaciones. **2 horas.**

**TEMA 10.- CALICATAS ELÉCTRICAS.**

Características y condiciones para su aplicación. Clasificación. Dispositivos de calicateo eléctrico. Trabajo en campo. Recopilación, cálculo y representación de datos. Puntos característicos. Anomalías típicas. Interpretación cualitativa y cuantitativa de las anomalías. Aplicaciones del método. **1,5 horas.**

**TEMA 11.- MODELIZACIÓN ELECTRICA DEL SUELO.**

Introducción. Modelos unidimensionales 1-D. Modelos bidimensionales 2-D. Modelos tridimensionales 3-D. **1 hora.**

**TEMA 12.- PROSPECCIÓN GEOELÉCTRICA POR CAMPOS VARIABLES.**

Principios y generalidades del método. Geometría del campo electromagnético. Profundidad de investigación.

**GUÍA DOCENTE**

Sondeos electromagnéticos en dominio de tiempo y dominio de frecuencias. Calicatas electromagnéticas. Prospección aerotransportada. Generalidades y fundamentos del Geo-radar. Equipo de geo-radar. Radargramas. Interpretación de datos. Aplicaciones del método. **2 horas.**

**TEMA 13.- MÉTODO DE POLARIZACIÓN INDUCIDA.**

Efecto y origen de la polarización inducida. Técnicas de medida. Dominio del tiempo. Dominio de frecuencia. Equipo de trabajo en campo. Dispositivos empleados. Representación e interpretación de los datos. Aplicaciones del método. **1 hora.**

**UNIDAD TEMÁTICA 2.- MÉTODO GRAVIMÉTRICO.****TEMA 14.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PROSPECCIÓN GRAVIMÉTRICA.**

Introducción. El campo gravífico terrestre. Unidades de medida. Instrumentos de medida. Tipos de gravímetros. Campaña de prospección gravimétrica. **1 hora.**

**TEMA 15.- VARIACIÓN DE LA GRAVEDAD SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE. CORRECCIONES.**

Variación de la gravedad con la latitud. Fórmulas de la gravedad teórica. Variación con la altitud: Corrección de aire libre o de Faye. Corrección de Bouguer. Corrección topográfica. Variación con el tiempo: Corrección lunisolar. Corrección de deriva. **2 horas.**

**TEMA 16.- TRABAJO EN CAMPO.**

Calibración del gravímetro. Cálculo de la constante k de calibración. Composición del equipo de campo. Desarrollo de la campaña. Red de bases. Importancia de la densidad de las rocas en el método gravimétrico. Determinación de la densidad media del terreno (afloramientos, muestras in-situ, perfiles de Nettleton). **1 hora.**

**TEMA 17.- INTERPRETACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.**

Concepto de anomalía de Bouguer. Obtención del mapa de anomalía de Bouguer. Concepto de anomalía regional y residual. Métodos de cálculo de la anomalía residual: gráficos, analíticos. Mapa regional. Mapa residual. Efectos gravíficos de cuerpos de geometría sencilla. Estimación de masas. Microgravimetría. Aplicaciones. **1 hora.**

**UNIDAD TEMÁTICA 3.- MÉTODO MAGNÉTICO.****TEMA 18.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PROSPECCIÓN MAGNÉTICA.**

Introducción. Generalidades sobre el magnetismo. Unidades de medida. Susceptibilidad magnética. Magnetización inducida y remanente. Medida de la susceptibilidad. Campo magnético terrestre: Campo interno. Campo externo. Variación secular. Variación diurna. Tormentas magnéticas. Aplicaciones. **1 hora.**

**TEMA 19.- INSTRUMENTOS. MAGNETOMETRÍA DE CAMPO. REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS.**

Balanza magnética. Magnetómetros. Calibración y funcionamiento. Toma de datos utilizando uno o dos magnetómetros. Corrección por variación diurna. Corrección a hora común. Medida del gradiente magnético. Determinación del nivel cero. Interpretación cualitativa. Interpretación cuantitativa. **1 hora.**

**TEMA 20.- PROSPECCIÓN AEROMAGNÉTICA.**

Introducción. Plan de vuelo. Toma de datos. Influencia de la altura de vuelo. Influencia de la separación entre perfiles. Comparación de la prospección magnética terrestre y aérea. Ventajas y limitaciones de la prospección aeromagnética sobre la prospección terrestre. **1 hora.**

**UNIDAD TEMÁTICA 4.- MÉTODO SÍSMICO.****TEMA 21.- PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PROSPECCIÓN SÍSMICA.**

Introducción. Condiciones y limitaciones de aplicación. Constantes elásticas de las rocas. Ripabilidad del macizo. Parámetro R.Q.D. Ondas sísmicas. Propagación y trayectoria de las ondas sísmicas. Leyes que rigen la propagación sísmica. Instrumentación. Profundidad de penetración y resolución. Aplicaciones. **1,5 hora.**

**TEMA 22.- MÉTODO SÍSMICO DE REFRACCIÓN.**

Estudio de la gráfica tiempo - distancia: dromocróna. Estudio de un refractor horizontal. Estudio de dos refractores horizontales. Ley de velocidades aparentes. Estudio de un refractor con pendiente. Estudio de refractores fallados. Estudio de refractores verticales. Ambigüedades en la interpretación. Principios generales de interpretación. **2,5 horas.**

## GUÍA DOCENTE

### 2. Contenidos prácticos

PRÁCTICAS DE GABINETE ( Grupo reducido)

BLOQUE 4.- PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.

UNIDAD TEMÁTICA 1.- MÉTODOS GEOELÉCTRICOS.

Práctica 1: Determinación de la resistividad aparente, con dispositivo Schlumberger y representación de la curva de S.E.V. correspondiente.

Práctica 2: Estudio de curvas teóricas de sondeos eléctricos verticales de dos, tres, cuatro y mayor número de capas.

Práctica 3: Interpretación cuantitativa de curvas de campo de sondeos eléctricos verticales, de 2, 3 y 4 capas.

Práctica 4: Determinación de la resistividad aparente con dispositivo Dipolo - Dipolo.

Práctica 5: Interpretación cualitativa de calicatas eléctricas.

Práctica 6: Representación de datos e interpretación cuantitativa de calicatas eléctricas.

Estas prácticas se realizan con Grupo reducido (20Alumnos) 8horas.

UNIDAD TEMÁTICA 2.- MÉTODO GRAVIMÉTRICO.

Práctica 7: Corrección de datos gravimétricos. Corrección luni- solar. Deriva. Faye. Bouguer. Topográfica.

Práctica 8: Estadillo gravimétrico en programas de la misma base. Obtención de la Anomalía de Bouguer.

Práctica 9: Estadillo gravimétrico en programas de distinta base. Obtención de la Anomalía de Bouguer.

Práctica 10: Determinación de profundidad, radio y masa de un cuerpo de forma esférica.

Estas prácticas se realizan con Grupo reducido (20Alumnos)6horas.

UNIDAD TEMÁTICA 3.- MÉTODO MAGNÉTICO.

Práctica 11: Realización de perfiles con magnetómetro.

Práctica 12: Estadillos de magnetometría, con empleo de 1 magnetómetro

Práctica 13: Estadillos de magnetometría, con empleo 2 magnetómetros.

Práctica 14: Interpretación cuantitativa de datos de campo. Determinación de la posición y profundidad de la parte superior de un cuerpo.

Estas prácticas se realizan con Grupo reducido (20Alumnos) 4horas.

UNIDAD TEMÁTICA 4.- MÉTODO SÍSMICO.

Práctica 15: Representación e interpretación de datos de perfiles de sísmica de refracción, para un refractor horizontal.

Práctica 16: Representación e interpretación de datos de perfiles de sísmica de refracción, para dos refractores horizontales.

Práctica 17: Representación e interpretación de datos de perfiles de sísmica de refracción para un refractor con pendiente.

Práctica 18: Representación e interpretación de datos de perfiles de sísmica de refracción para un refractor fallado.

Estas prácticas se realizan con Grupo reducido (20Alumnos) 6horas.

## GUÍA DOCENTE

### METODOLOGÍA

#### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Es necesario que todos los alumnos matriculados realicen al menos el 80% de las prácticas de campo , así como la entrega de los trabajos propuestos durante el curso.

#### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Entrega de todos los trabajos propuestos en la asignatura y aconsejable la asistencia a prácticas de campo.

#### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
<i>Actividades de evaluación</i>	5	-	5
<i>Lección magistral</i>	27	-	27
<i>Prácticas de Campo</i>	-	24	24
<i>Tutorías</i>	4	-	4
<b>Total horas:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

#### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Consultas bibliográficas</i>	7
<i>Estudio</i>	63
<i>Trabajo de grupo</i>	20
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Cuaderno de Prácticas  
Ejercicios y problemas  
Manual de la asignatura

#### Aclaraciones

Manual teórico de la asignatura.

Presentaciones de clase que incluirán información organizada del temario.

Los estudiantes dispondrán de las presentaciones de clase en el Aula Virtual.

Los estudiantes tendrán en el aula virtual los enunciados de los ejercicios que se resolverán en las clases de gabinete.

**GUÍA DOCENTE**

**EVALUACIÓN**

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas
CB1	X		X
CB3	X	X	X
CB4	X	X	X
CEEM3		X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>60%</b>	<b>25%</b>	<b>15%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima para aprobar la asignatura

**Valora la asistencia en la calificación final:**

No

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

Al finalizar el cuatrimestre se realizará la prueba final, con contenidos teóricos y prácticos.

El periodo de validez de las calificaciones será el del curso académico.

En el examen final se evaluarán la Resolución de problemas y las Pruebas de desarrollo.

La evaluación continua representa el 40% de la nota final.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Para poder realizar el examen final es necesario la entrega de todos los trabajos propuestos durante el curso para la asignatura y aconsejable la realización de las prácticas de campo.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

Mayor calificación del curso superior a 8

**BIBLIOGRAFIA**

**1. Bibliografía básica**

ASTIER J.L.: Geofísica Aplicada a la Hidrogeología. 2ª Edición. Paraninfo 1.982.

BUSTILLO REVUELTA, M. Y LÓPEZ JIMENO, C.: Recursos Minerales: Tipología, Prospección, Evaluación, Explotación, Mineralurgia e Impacto Ambiental. U.D. Proyectos E.T.S.I. Minas - U.P.M. Madrid 1996

CANTOS FIGUEROLA: Tratado de Geofísica Aplicada. Sección de Publicaciones E.T.S. de Ingenieros de Minas. Madrid 1.974.

DOBRIN MILTON, B. Introducción a la Prospección Geofísica. Omega, 1.961; Mc. Graw Hill, 2ª Edic. 1.975; 3ª Edic.1.984.

FEBREL MOLINERO, T. Investigación geológica y evaluación de depósitos minerales. Ed. Fundación Gómez Pardo. (1.971).



www.uco.es  
facebook.com/universidadcordoba  
@univcordoba

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE CORDOBA

**uco.es/grados**

## GUÍA DOCENTE

HERRERA HERBERT, J. Introducción a los fundamentos de la tecnología minera. E.T.S. de Ingenieros de Minas. Madrid 2006.

IAKUBOVSKII, I. V. y LIAJOV, L.L. Exploración eléctrica. Reverté. S.A. Barcelona. 1.980.

KALENOV. Interpretación de curvas S.E.V. M.O.P. 1.974

LOGACHEV, A.A. Exploración Magnética. Reverté S.A. 1.978

LÓPEZ JIMENO, C.: Áridos: Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones. Entorno Gráfico, S.L. Madrid 1998.

LOPEZ LINARES, M. Geofísica Aplicada. E.T. Superior De Ingenieros De Minas, Madrid 1.977.

MIRONOV, V.S. Curso De Prospección Gravimétrica. Reverté S.A. 1.977.

ORCHE GARCÍA E. Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales. U.D. Proyectos E.T.S.I Minas - U.P.M. Madrid 2001.

ORELLANA, E. y MOONEY. Tablas y Curvas Patrón Para S.E.V. (1.966).

ORELLANA E. Prospección Geoeléctrica en Corriente Continua. Paraninfo 1.972.

ORELLANA E. Prospección Geoeléctrica por Campos Variables. Paraninfo, 1.973. OYARZUN, J. y OYARZUN, R. Geoquímica de suelos, sedimentos fluviales, agua, litogeoquímica, geobotánica. 3º bloque. 1.984.

PARASNIS, D.S. Principios de Geofísica Aplicada. Paraninfo, 1.970.

PARASNIS, D.S. Geofísica Minera. Paraninfo. 1.971.

TELFORD, W.M., et al, Applied Geophysics. 2ª ed. Cambridge University Press. London, 1.996

### 2. Bibliografía complementaria

Ninguna

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...

Fecha de entrega de trabajos

Realización de actividades

## CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Prácticas de Campo	Tutorías
01-01-1970	5.0	0.0	0.0	0.0
16-09-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
23-09-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
24-09-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
30-09-2019	0.0	3.0	0.0	2.0
01-10-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
08-10-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
14-10-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
15-10-2019	0.0	0.0	2.0	0.0

## GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Prácticas de Campo	Tutorías
21-10-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
22-10-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
28-10-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
29-10-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
04-11-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
05-11-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
11-11-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
12-11-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
18-11-2019	0.0	3.0	0.0	0.0
19-11-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
26-11-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
03-12-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
10-12-2019	0.0	0.0	2.0	0.0
16-12-2019	0.0	0.0	0.0	2.0
<b>Total horas:</b>	<b>5.0</b>	<b>27.0</b>	<b>24.0</b>	<b>4.0</b>

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.