



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA GEOLÓGICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

MÉTODOS SÍSMICOS Y ELÉCTRICOS DE PROSPECCIÓN

Curso : 4º
Cuatrimestre : 1º
Carácter : Optativa

Créditos totales
Teóricos : 3
Prácticos : 3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 2: 2001-09-03

MÉTODOS SÍSMICOS Y ELÉCTRICOS DE PROSPECCIÓN: PROGRAMA

a) *OBJETIVOS Y CONTENIDOS*

BLOQUE 1: Métodos de Prospección Sísmica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 *Comprender los principios en que se basa la obtención de un registro sísmico.*
- 1.2 *Comprender la información del subsuelo contenida en los principales sucesos de un registro sísmico.*
- 1.3 *Conocer la instrumentación necesaria para la obtención de registros sísmicos y su manejo en campo.*
- 1.4 *Conocer las fases del proceso de datos para obtener una sección sísmica de reflexión.*
- 1.5 *Conocer la aplicación del método sísmico al estudio de los principales tipos de estructuras geológicas.*

CONTENIDOS:

1.1: PROPAGACIÓN DE LA ENERGÍA SÍSMICA POR LA CORTEZA TERRESTRE

- Tipos de ondas sísmicas utilizadas en prospección
- Velocidad de las ondas sísmicas en las rocas de la corteza terrestre
- Propagación de la energía sísmica por el subsuelo.
- Repartición de la energía en una interfase. Aplicación de los coeficientes de reflexión.
- Disipación de la energía sísmica.

1.2: GEOMETRÍA DE LAS TRAYECTORIAS SÍSMICAS

- Ondas refractadas. Caso de una y varias capas. Capas buzantes.
- Ondas reflejadas. “Move out”. Caso general.
- Otros sucesos de los registros sísmicos.
- Identificación e interpretación de los datos de un registro.

1.3: INSTRUMENTACIÓN PARA ADQUISICIÓN DE DATOS SÍSMICOS

- Geófonos e hidrófonos. Cables sísmicos. Telemetría
- Partes de un registrador sísmico digital. Rango dinámico.
- Fuentes de energía terrestres y marinas.

1.4: OPERACIONES DE REGISTRO EN CAMPO

- Dispositivos de refracción. Operaciones de campo.
- Sísmica de reflexión:
- Organización de un equipo sísmico.
- Análisis de señal y ruido. Filtro de terreno.
- Registro en cobertura múltiple.
- Operaciones de registro en el mar.

1.5: PROCESO DE DATOS PARA OBTENER UNA SECCIÓN SÍSMICA

- Edición y formación de un CDP (Common Depth Point).
- Deconvolución. Filtros. Migración.
- Corrección estática y dinámica. Adición.

1.6: INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA Y APLICACIONES DE LAS SECCIONES SÍSMICAS

- Resolución vertical y horizontal.
- Conversión tiempo-profundidad.
- Identificación de estructuras geológicas.
- Principales aplicaciones del método sísmico

BLOQUE 2. Métodos de prospección por corriente continua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 2.1 Comprender las bases teóricas de la prospección por corriente continua.*
- 2.2 Conocer las diversas técnicas de campo utilizadas y los principios de la interpretación de los datos.*
- 2.3 Conocer la aplicación de las técnicas de corriente continua a la prospección de los recursos e ingeniería geológica y medioambiental.*

CONTENIDOS:

2.1: PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LAS ROCAS

- Resistividad de las rocas y factor de formación. Anisotropía.
- Constante dieléctrica de minerales y rocas.
- Polarización eléctrica.

2.2: CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN LA PROSPECCIÓN POR CORRIENTE CONTINUA (CC)

- Ecuaciones generales en medios homogéneos.
- Concepto de resistividad aparente.
- Dispositivos electródicos lineales y dipolares.
- Constantes de los dispositivos.

2.3: REALIZACIÓN E INTERPRETACIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV)

- Cálculo del potencial en un medio heterogéneo y anisótropo.
- Cortes geoelectrónicos y tipos de curvas.
- Principios de equivalencia.
- Instrumentación y realización de un SEV.
- Interpretación por métodos manuales y automáticos.

2.4: CALICATAS DE CORRIENTE CONTINUA

- Concepto y tipos de calicatas eléctricas.
- Puntos característicos y anomalías típicas.

- Perfilaje continuo.

2.5: POLARIZACIÓN INDUCIDA Y OTROS TIPOS DE MEDICIONES

- El método de Polarización Inducida.
- Mediciones de Polarización Espontánea.
- El método de las líneas equipotenciales.

2.6: APLICACIONES DE LOS MÉTODOS DE CORRIENTE CONTINUA

BLOQUE 3. Métodos de prospección por corriente alterna

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.1 Comprender los principios de la prospección por corriente alterna.*
- 3.2 Conocer las diversas técnicas de campo utilizadas y los principios de la interpretación de los datos.*
- 3.3 Conocer la aplicación de las técnicas de corriente alterna a la prospección de recursos e ingeniería geológica y medioambiental.*

CONTENIDOS:

3.1: CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LOS MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS

- Propagación del campo electromagnético en el subsuelo. Aplicación de la ecuación de ondas.
- Atenuación del campo electromagnético en el aire y en las rocas. Profundidad “skin”.
- Campo debido a una corriente rectilínea y circular.
- Inducción mutua y respuesta de un conductor.
- Relaciones de amplitud y fase. Elipse de polarización.

3.2: SONDEOS Y CALICATAS ELECTROMAGNÉTICOS

- Instrumentación utilizada en prospección electromagnética.
- Sondeos electromagnéticos en el dominio de la frecuencia.
- Sondeos electromagnéticos en el dominio del tiempo.
- Calicatas electromagnéticas terrestres y aéreas.
- Aplicaciones.

3.3: OTROS MÉTODOS DE PROSPECCIÓN EN CORRIENTE ALTERNA

- El método VLF (muy baja frecuencia).
- Métodos magnetotelúricos de fuente natural y de fuente controlada.
- Radar terrestre.
- Aplicaciones.

b) BIBLIOGRAFÍA**BÁSICA:**

- DOBRIN, M. *Introduction to Geophysical Prospecting*. McGraw-Hill. Nueva York. 1976.
- ORELLANA, E. *Prospección geoelectrica por corriente continua*. Paraninfo. Madrid. 1981.
- ORELLANA, E. *Prospección geoelectrica por campos variables*. Paraninfo. Madrid. 1981.
- TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E.; KEYS, A.A. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. Londres. 1976.

COMPLEMENTARIA:

- GOLDMAN, M. *Non Conventional Methods in Geoelectrical Prospecting*. Ellis H.L. Nueva York. 1990.
- KAUFMAN, A.A.; KELLER, G.V. *Inductive Mining Prospecting*. Elsevier. Amsterdam. 1985.
- LINDSETH, R.O. *Digital Processing of Geophysical Data: a Review*. Continuing Education Program SEG. Calgary. 1982.
- SHERIFF, R.E. *Seismic Stratigraphy*. IHRDC. Boston. 1980.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS:

Se realizarán en grupos de hasta 15 alumnos

- práctica de campo de toma de datos de sísmica de refracción.
- práctica de campo de realización de SEV.
- práctica de campo de toma de datos en corriente alterna
- Práctica de aula: Cálculo de sismogramas sintéticos
- Práctica de aula: Interpretación de registros de refracción y reflexión
- Práctica de aula: Campañas de prospección
- Práctica de aula: Identificación de estructuras geológicas en secciones sísmicas
- Práctica de aula: Interpretación de un SEV
- Práctica de aula: Interpretación de datos

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- la asignatura consta de dos partes bien diferenciadas: métodos sísmicos y métodos eléctricos.
- cada parte será objeto de una puntuación independiente, siendo la calificación final la media aritmética de ambas, sin que sea posible compensar una calificación parcial inferior a 4 puntos.
- la evaluación de cada parte será el resultado de un examen escrito al finalizar la exposición de la asignatura, que podrá ser apoyada en un sistema de evaluación continuada sobre el contenido de la teoría y de las prácticas.
- la realización de las prácticas de campo es condición necesaria para obtener el aprobado de la asignatura