

## **Guía docente de la asignatura PROSPECCION GEOFISICA** (4° curso de Geología)

La asignatura PROSPECCION GEOFISICA tiene carácter optativo y se desarrolla a lo largo del segundo cuatrimestre con 6 créditos (2.5 teoría y 4 prácticas). Las prácticas incluyen actividades en gabinete y 3 días en campo. La asignatura tiene un carácter complementario de la asignatura de *Introducción a la Prospección Geofísica* y está enfocada al desarrollo de los aspectos prácticos, la interpretación geológica de datos geofísicos más habituales y al desarrollo de otras técnicas de uso más restringido.

### **TEMARIO**

#### **Teoría**

**1.- Prospección gravimétrica y magnética.** Anomalías asociadas a cuerpos irregulares: modelos en planta y en perfil de dimensión 2 y 2 ½. Interpretación cuantitativa de datos gravimétricos y magnéticos en modelos complejos. Ejemplos de aplicación de la Gravimetría y la Magnetometría.

**2.- Prospección eléctrica y electromagnética.**

*Métodos de Campo natural.* Fundamentos y ejemplos de aplicación de los métodos. Método de potencial espontáneo. El método de las corrientes telúricas. El método magneto-telúrico.

*Métodos de líneas equipotenciales. Método de Mise à la masse.*

*Métodos eléctrico-resistivos.* Interpretación de sondeos eléctricos verticales en terrenos con más de dos capas. Interpretación geológica de sondeos eléctricos verticales y calicatas eléctricas. Tomografía eléctrica.

*Polarización inducida.* Fundamento de los métodos en los dominios del tiempo y de la frecuencia. Ejemplos de aplicación.

*Métodos electromagnéticos.* El campo electromagnético: amplitud y fase. Fundamento de los métodos de receptor móvil y emisor fijo. Métodos de emisor y receptor móvil. El Georadar (GPR) Ejemplos de aplicación.

**3.- Prospección sísmica.**

*Sismología.* Concepto de Sismología. Nociones básicas. Sismograma de un terremoto. Gráficos tiempo-distancia. Aplicaciones de la Sismología.

*Sísmica de refracción.* Dromocronas en modelos con capas inclinadas y fallas. Interpretación de dromocronas. Aplicaciones de la sísmica de refracción.

*Sísmica de reflexión.* Procesado de perfiles de sísmica de multicanal. Principios de la Estratigrafía Sísmica. Imagen sísmica de asociaciones de estructuras geológicas: ejemplos de perfiles de cuerpos intrusivos, regiones con acortamiento y regiones con extensión. Perfiles de sísmica profunda.

*Otras técnicas.* Sísmica 3-D. Sísmica de martillo. Ecosondas. Métodos basados en el estudio de ondas S.

**4.-Prospección radiométrica.** Radiactividad natural. Instrumentos de medida. Campos de aplicación y ejemplos.

**5.-Prospección geotérmica.** El calor y su transmisión. Temperatura. Flujo térmico. El campo geotérmico. Medida del flujo térmico. Anomalías geotérmicas. Campos de aplicación y ejemplos.

**6.-Testificación de sondeos.** Objetivos de la testificación. Clasificación de técnicas. Testificación de sección y de temperatura. Testificación eléctrica y electromagnética: potencial espontáneo, resistividad y polarización inducida. Registros radiométricos. Testificación acústica. Interpretación de diagráffas.

## **Prácticas de gabinete**

**Gravimetría.** Cálculo de la densidad media de un terreno mediante el método de Nettleton. Corrección topográfica. Anomalías regional y residual. Interpretación cuantitativa de anomalías gravimétricas.

**Magnetometría.** Interpretación de anomalías magnéticas en ejemplos reales. Interpretación combinada de datos gravimétricos y magnéticos.

**Métodos eléctricos.** Interpretación de SEV en terrenos de 3 ó más capas horizontales. Interpretación de perfiles de resistividad en calicatas eléctricas. Tomografía eléctrica.

**Sísmica de refracción.** Interpretación cualitativa de curvas dromocronas. Interpretación cuantitativa de curvas dromocronas en regiones con un contacto inclinado.

**Sísmica de reflexión.** Identificación de materiales a partir de las facies sísmicas. Análisis de perfiles con estructuras sedimentarias. Análisis de perfiles con pliegues y con fallas. Estudio de perfiles con asociaciones de estructuras. Perfiles de sísmica profunda.

**Testificación de sondeos.** Interpretación de diagrfías.

**Interpretación conjunta** de datos geológicos y geofísicos. Selección de técnicas geofísicas en función de la estructura geológica investigada.

**Tratamiento e interpretación** de datos gravimétricos, magnéticos y eléctrico-resistivos adquiridos durante las *prácticas de campo*.

## **Prácticas de campo**

Se realizarán durante tres días en los que se aplicarán los métodos gravimétricos, magnéticos y eléctrico-resistivos.

## **FORMA DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

La evaluación del rendimiento académico se basará fundamentalmente en las pruebas escritas. Para ello se tendrán en cuenta tanto los conocimientos adquiridos en teoría como en prácticas por lo que se realizará un único examen en el que se evaluarán de forma proporcionada los conocimientos correspondientes a cada uno de los temas desarrollados durante el curso.

Además, se realizará un trabajo de tratamiento e interpretación geofísica y geológica de los datos obtenidos durante las prácticas de campo que será considerado en la calificación final obtenida en la asignatura.

## **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

Proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos y necesarios para la comprensión de las distintas técnicas geofísicas avanzadas que se utilizan tanto en estudios científicos como de geología aplicada. Se estudiarán las propiedades físicas de los materiales, el instrumental de campo para la obtención de datos geofísicos así como los métodos de tratamiento necesarios para determinar la estructura del terreno. Esta asignatura completa los conocimientos adquiridos en la asignatura *Introducción a la Prospección Geofísica* por lo que además tiene como objetivo el uso práctico del instrumental geofísico que se utiliza habitualmente.

Finalmente se tratará la aportación de las diferentes técnicas geofísicas en la resolución de problemas geológicos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bally, A.W., 1984. Seismic Expression of Structural Styles. Studies in Geology 15. Tulsa: American Association of Petrological Geology.
- Cantos Figuerola, J., 1987. Tratado de Geofísica Aplicada. I.G.M.E.
- Daniels, D. J. (Ed). 2004. Ground penetrating radar. Institution of Electrical Engineers, London
- Dobrin, M., y Savit, C.H. 1988. Geophysical Prospecting. McGraw Hill.
- Fowler, C.M.R., 1990. The solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press.
- Jones, E.J.W. (1999) Marine Geophysics. Wiley.
- Lillie, R.J. (1988) Whole Earth Geophysics. Prentice Hall.
- Loke, M. H., 1999. Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies. Ed. M.H. Loke, Penang.
- Mari J.L., Arens G., Chapellier D., Gaudiani P., 1998. Géophysique de Gisement et de Génie Civil. Publications de l'Institut Français du Pétrole. Éditions Technip.
- Mechler, P., 1982. Les méthodes de la geophysique. Dunod Université.
- Meissner, R., 1986. The Continental Crust. A Geophysical Approach. Academic Press.
- Orellana, E., 1974. Prospección geoeléctrica por campos variables. Paraninfo.
- Orellana, E., 1982. Prospección geoeléctrica en corriente continua. 2- Ed. Paraninfo.
- Parasnis, D.S., 1970. Principios de Geofísica Aplicada. Paraninfo.
- Parasnis, D.S., 1971. Geofísica minera. Paraninfo.
- Poirier, J.P., 1991. Les profondeurs de la Terre. Masson.
- Robinson, E.S., y Coruh, C., 1988. Basic exploration Geophysics. Ed. Wiley & Sons.
- Sheriff, R.E., y Geldart, L.P., 1991. Exploración sísmológica, Historia, teoría y obtención de datos. Ed. Limusa.
- Sheriff, R.E., y Geldart, L.P., 1991. Exploración sísmológica, Procesamiento e interpretación de datos. Ed. Limusa.
- Telford, W.M., Geldart, L.P. y Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. 2nd. Ed. Cambridge University Press.
- Turcotte, D.L. y Schubert, G., 1982. Geodynamics: Applications of continuum physics to geological problems. John Wiley and Sons.
- Udías, A., 1997. Fundamentos de Geofísica, Alianza Universidad. 436 p.
- Yilmaz, O., 1987. Seismic data processing. Society of exploration geophysicists. Investigations in Geophysics, 2.

## **COMPETENCIAS QUE SE ADQUIEREN**

Al finalizar el curso el alumno deberá entender las posibilidades de aplicación y los inconvenientes de los métodos geofísicos en el estudio de la estructura del subsuelo, que completa los conocimientos adquiridos hasta el momento en otras asignaturas de geología y en la asignatura *Introducción a la Prospección Geofísica*. Para ello, en esta asignatura se tratan las técnicas avanzadas que se utilizan en estudios geológicos tanto científicos como aplicados ya indicadas en el temario. Por otra parte se pretende que los alumnos sepan realizar todo el proceso correspondiente a la aplicación de técnicas básicas (gravimetría, magnetometría, sondeos eléctricos verticales y tomografía eléctrica) que incluye el uso del instrumental durante la medida de datos en campo, el tratamiento de los datos y la interpretación geofísica y geológica de los mismos.

La competencia indispensable que se espera obtener del aprendizaje de los alumnos es que sepan evaluar un problema geológico y tengan criterio para decidir las técnicas que es necesario aplicar en cada caso. Se pretende que sean capaces de integrar diferentes tipos de resultados geofísicos para resolver las indeterminaciones de cada método.

## **PRERREQUISITOS NECESARIOS**

- Requisitos legales establecidos
- Es aconsejable haber cursado la práctica totalidad de las asignaturas del primer ciclo de la licenciatura, que dan la formación necesaria para comprender las características de las estructuras geológicas que se estudian mediante métodos geofísicos.
- Es muy conveniente cursar simultáneamente o haber cursado la asignatura *Introducción a la Prospección Geofísica*.