

GEOFÍSICA

AÑO 2010

CONTENIDOS

Unidad I - INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Tema 1: Geofísica. Introducción histórica. Clasificación. Relación con otras ciencias. Métodos. La geofísica aplicada. Campos de aplicación.

Unidad II - CAMPO GRAVITATORIO TERRESTRE

Tema 2: Campo gravitatorio terrestre. Definición. Leyes básicas. Unidades. Forma de la Tierra. Sistemas de referencia. Gravedad en una Tierra aproximada por una esfera y por un elipsoide. Gravedad teórica.

Tema 3: Medida de la gravedad. Gravedad absoluta y gravedad relativa. Aparatos de medida: Péndulos, Caída libre y Gravímetros. Descripción de un gravímetro elemental como instrumento de medición de “g” relativo. Adquisición de información. Enlace con redes fijas. Correcciones de deriva y marea.

Tema 4: Anomalía gravimétrica. Corrección de Aire Libre y Anomalía de Aire Libre. Corrección de Bouguer y Anomalía de Bouguer. Corrección Topográfica. Densidad de los materiales.

Tema 5: Representación de anomalías. Construcción de mapas isogálicos. Separación Regional-Residual: Anomalías generadas por cuerpos sencillos. Curvas características. Planificación de una campaña. Aplicaciones.

Tema 6: Isostasia. Definición. Modelos de Isostasia: hipótesis de Pratt y de Airy. Reducciones isostáticas. Anomalías Isostáticas.

Unidad III - CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE

Tema 7: Teoría del campo magnético: polos y fuerzas magnéticas. Magnetismo. El vector inducción magnética B, imanación I e intensidad de campo H. Relación entre B, H, I. Susceptibilidad y Permeabilidad magnética. Origen de la Imanación. Sustancias diamagnéticas, paramagnéticas y ferromagnéticas.

Tema 8: Campo magnético terrestre. Coordenadas geomagnéticas. Declinación e inclinación magnética. Isolíneas magnéticas. Cartografía magnética. Campo geomagnético internacional de referencia.

Tema 9: Ideas generales sobre el origen del campo magnético terrestre. Campo geomagnético de origen interno. Variación secular. Campo geomagnético de origen externo. Variaciones periódicas y no periódicas. Tormentas magnéticas.

Tema 10: Paleomagnetismo. Magnetización remanente. Migración de los Polos. Inversiones del campo geomagnético. Nociones de deriva de continentes y de la propagación del fondo de los océanos.

Tema 11: Prospección magnética. Instrumentos utilizados en las mediciones del campo magnético. Técnicas de operación con magnetómetros terrestres. Anomalías magnéticas. Reducción de las lecturas del magnetómetro: corrección diurna. Aplicaciones.

Unidad IV - SISMOLOGÍA

Tema 11: Elasticidad. Constantes elásticas. Ondas sísmicas: tipos. Ondas de volumen: P y S, ondas superficiales: ondas Rayleigh: ondas Love. Fuentes de energía sísmica. Propagación de ondas sísmicas. Sismógrafos. El sismograma.

Tema 12: Terremotos. Teoría del rebote elástico. Distribución espacial. Localización del foco. Tamaño de los Terremotos: magnitud e intensidad. Predicción y control de Terremotos. Riesgo sísmico. Aplicación de la sismología para detectar las discontinuidades corteza-manto, manto-núcleo.

Tema 13: El método sísmico. Generalidades del método. Relación entre las velocidades sísmicas y las propiedades elásticas de las rocas. El método de refracción y de reflexión. Conocimientos generales del método de refracción y reflexión. Aplicaciones.

Unidad V - GEOELÉCTRICA

Tema 14: Teoría del flujo de corriente. Resistividad y conductividad en las rocas. Conductividad en la superficie e interior de la Tierra. Los potenciales naturales terrestres.

Tema 15: Métodos de Prospección eléctrica. Método de autopotencial. Método de resistividad: sus fundamentos. Procedimientos de campo. Dispositivos tetraelectrónico. Sondeo Eléctrico Vertical. Calicata eléctrica. Descripción de los componentes fundamentales de un instrumento de prospección eléctrica. Análisis de curvas de resistividad aparente e interpretación.

Bibliografía Recomendada

Libros de Consulta general:

- Cantos Figuerola (1987) Tratado de prospección geofísica aplicada (3ª Ed.). IGME, Madrid.
- Dobrin, M. (1960) Geophysical Prospecting. New York, MacGraw-Hill.
- Garland, L.D. (1965) Introduction to Geophysics. Mantle, core and crust. 2ª Edición. Philadelphia. Sanders.
- Grant, F.S. & West, G.F. (1965) Interpretation theory in applied geophysics. New York, McGraw-Hill.
- Kearey P. & Brooks, M. (1991) An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science (2ª Ed.).
- Lille R.J. (1999) Whole Earth Geophysics. Prentice Hall.
- Lowrie, W. (1997) Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- Milson, M. (1991) Field Geophysics. Geological Society of London Handbook. John Wiley & Sons. New York.
- Reynolds, J.M. (1997) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. John Wiley & Sons.
- Sleep, N.H. & Fuyita, K. (1997) Principles of Geophysics. Blackwell Science. 192 pp.
- Smith, P.J. (1975) Temas de Geofísica. Editorial Reverté.
- Sharma, P.R. (1997) Environmental and engineering geophysics. Cambridge Univ. Press.
- Shearer, P.M. (1999) Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press (1ª Ed.).
- Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E. & Keys, D.A. (1976) (Edición - 1981). Applied Geophysics. Cambridge University Press.
- Udías, A. y Mézcua, J. (1986) Fundamentos de Geofísica. Alhambra Universidad, Madrid. 419 pp.

Principales Revistas en el campo de la Geofísica Aplicada

Bulletin of the International Association of Engineering Geology
 European Journal of Environmental and Engineering Geophysics
 Geophysical Prospecting
 Geophysics
 Journal of Applied Geophysics
 Journal of Geophysical Research
 Mining Geophysics
 Pure and Applied Geophysics

PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada uno de los métodos de prospección geofísica será complementado con prácticos de aula donde se formulará la resolución de problemas con ejemplos obtenidos de casos reales tomados directamente o con pequeñas modificaciones para adaptarlos a los objetivos del curso. Las actividades correspondientes a manejo de instrumental, en los casos en que se cuente con el instrumental apropiado, se ejecutarán en campaña donde el alumno podrá experimentar en forma directa la forma de operación en el terreno.

ACTIVIDADES PROGRAMADAS:

- *Conversión de unidades de medida*
- *Construcción de gráficos y representación de puntos*
- *Representaciones gráficas de los parámetros físicos de la Tierra*
- *Determinación de la gravedad teórica*
- *Cálculo de anomalías de Aire Libre y de Bouguer*
- *Determinación de la curva de deriva instrumental*
- *Determinación del CMT a través del programa IGRF y variación diurna*
- *Representación cartográfica de anomalías magnéticas (Tendencia regional y local)*
- *Visita al Instituto Geofísico Sismológico Ing. F. S. Volponi de San Juan y al INPRESS*

- *Determinación de la distancia focal de un sismo*
- *Método de refracción sísmica: interpretación (dromocrona)*
- *Ejecución de un Sondeo Eléctrico Vertical (SEV)*
- *Construcción de curvas de resistividad aparente e interpretación de los SEVs.*

OBJETIVOS DOCENTES: Entre los objetivos generales planteados en la enseñanza de la Geofísica se señalan:

- a) Adiestrar a los alumnos en las herramientas físico - matemáticas necesarias para el estudio de los contenidos propios de la Sismología, la Gravimetría, el Geomagnetismo y la Resistividad.
- b) Introducirles en los métodos mediante los que la Geofísica accede al conocimiento del interior de la Tierra y su dinámica.
- d) Introducirles en las técnicas básicas de la prospección geofísica.

EVALUACIÓN Y CONTROL :

- Como condición previa para conseguir aprobar la asignatura, el alumno deberá probar que ha realizado correctamente los ejercicios y una serie de trabajos prácticos, propuestos por el profesor a lo largo del curso y que quedarán plasmados en una carpeta de prácticas.
- La calificación del alumno se hará a partir de los resultados obtenidos en un ejercicio escrito que consta de dos partes:
 - a) Una parte en la que habrá de demostrar el nivel alcanzado en la comprensión de los conceptos y en el manejo de los desarrollos teóricos de la asignatura.
 - b) Otra en la que deberá probar que ha alcanzado una adecuada destreza en la solución de cuestiones prácticas relacionadas con la materia.
- Ambas partes tendrán el mismo peso en la calificación.
- Estos criterios son idénticos cualquiera que sea la convocatoria en la que se realicen las pruebas.