



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA GEOLÓGICA

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
GRAVIMETRÍA Y MAGNETOMETRÍA

Curso : 4º
Cuatrimestre : 2º
Carácter : Optativa

Créditos totales
Teóricos : 2,3
Prácticos : 2,2

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 1: 2001-09-03

GRAVIMETRÍA Y MAGNETOMETRÍA: PROGRAMA

a) **OBJETIVOS Y CONTENIDOS**

BLOQUE 1: Medición de anomalías gravimétricas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1 Comprender el concepto de anomalía de Bouguer*
- 1.2 Conocer los principios de funcionamiento de la instrumentación para la medición de anomalías gravimétricas*
- 1.3 Comprender cómo se llevan a cabo las diversas fases y el diseño de parámetros para la realización de campañas de prospección gravimétrica*

CONTENIDOS

1.1: CAMPO GRAVÍFICO TERRESTRE

- Potencial gravitatorio. Constante de gravitación universal.
- Gravedad normal. Elipsoide y geoide.
- Mareas: atracción luni-solar.
- Isostasia.

1.2: GRAVÍMETROS

- Principio de funcionamiento de los gravímetros. Problema de la estabilidad.
- Tipos de gravímetros.
- Gravímetros marinos y aeroportados.
- Deriva y calibración.

1.3: MEDICIÓN DE LA GRAVEDAD

- Bases de gravedad absoluta.
- Red de bases. Ejecución y cálculo.
- Realización de campañas gravimétricas. Programación de los trabajos de campo.
- Levantamientos topográficos.
- Programas de medición de la gravedad sobre el terreno.
- Correcciones de deriva y luni-solar: cálculo de la gravedad medida.
- Precisión y errores en las mediciones y en los cálculos.

1.4: OBTENCIÓN DE LA ANOMALÍA DE BOUGUER

- Concepto de anomalía de Bouguer.
- Cálculo del efecto de aire libre, placa de Bouguer y del relieve topográfico.
- Compensación isostática.
- Trazado de mapas de anomalías.

1.5: DENSIDAD DE LAS ROCAS Y DENSIDAD DE REDUCCIÓN

- Densidad de las rocas. Factores de dependencia y medición en laboratorio.
- Papel que juega la densidad en la anomalía de Bouguer: densidad de reducción.
- Métodos de determinación de la densidad de reducción.

BLOQUE 2: Interpretación y aplicaciones de la gravimetría

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1 Conocer los fundamentos de la interpretación de las anomalías gravimétricas*
- 2.2 Conocer la respuesta gravimétrica de las diferentes estructuras geológicas*
- 2.3 Conocer las principales aplicaciones de la gravimetría*

CONTENIDOS

2.1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTERPRETACIÓN

- Cálculo de anomalías teóricas de cuerpos de geometría sencilla.
- Anomalías de cuerpos de forma cualesquiera. Modelización.
- Separación de anomalías en regional y residual.
- Técnicas de análisis espectral aplicadas a la separación de las anomalías de campos potenciales.

2.2: INTERPRETACIÓN Y APLICACIONES DE LA GRAVIMETRÍA

- Principio de la indeterminación.
- Anomalías tipo producidas por diferentes estructuras geológicas.
- Principales aplicaciones de la gravimetría.

BLOQUE 3: Medición de las anomalías magnéticas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1 Conocer las propiedades magnéticas de las rocas*
- 3.2 Comprender el concepto de anomalía magnética*
- 3.3 Conocer los principios de funcionamiento de la instrumentación para la medición de anomalías magnéticas*
- 3.4 Comprender cómo se llevan a cabo las diversas fases y el diseño de parámetros para la realización de campañas de prospección magnética en tierra y aéreas*

CONTENIDOS

3.1: PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MINERALES Y ROCAS

- Minerales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos.
- Factores de los que depende la susceptibilidad magnética.
- Anomalías por magnetismo inducido.
- Anomalías por magnetismo remanente.

3.2: EL CAMPO GEOMAGNÉTICO

- Componentes del campo magnético terrestre.
- Variación secular. I.G.R.F. (International Geomagnetic Reference Field).
- Variación diurna.
- Paleomagnetismo.

3.3: MAGNETÓMETROS

- Medición del campo magnético terrestre.
- Magnetómetros tipo “fluxgate”.
- Magnetómetros de precesión protónica.
- Magnetómetros de precesión electrónica.

3.4: REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES MAGNÉTICAS

- Fases de una prospección.
- Magnetometría terrestre. Cálculo y trazado de mapas de anomalías.
- Prospección aérea y marina.

BLOQUE 4: Interpretación y aplicaciones de la magnetometría

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 4.1 Conocer los fundamentos del proceso de datos y de la interpretación de las anomalías magnéticas*
- 4.2 Conocer la firma magnética de los diversos entornos geológicos*
- 4.3 Conocer las principales aplicaciones de la magnetometría*

CONTENIDOS

4.1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INTERPRETACIÓN DE ANOMALIAS MAGNÉTICAS

- Modelos de magnetización.
- Parámetros que influyen en las anomalías magnéticas.
- Ecuaciones básicas para cálculo de la profundidad del origen de las anomalías.

4.2: INTERPRETACIÓN GEOLÓGICA Y APLICACIONES DE LA MAGNETOMETRÍA

- Esquema del proceso de interpretación cualitativa y cuantitativa.
- Anomalías magnéticas producidas por diversas estructuras geológicas.
- Técnicas de transformación de mapas de anomalías.
- Aplicaciones de la magnetometría.

b) BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- NETTLETON, L.L. *Gravity and Magnetism in Oil Prospecting*. McGraw Hill. Nueva York, 1976
- TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E.; KEYS, A.A. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. Londres, 1976.

COMPLEMENTARIA:

- D'ARNAUD GERKENS, A. *Foundation of Exploration Geophysics*. Elsevier. Amsterdam, 1989.
- HINZE, W. (Editor). *The Utility of Regional Gravity and Magnetic Anomaly Maps*. S.E.G. Tulsa, 1985.
- SHARMA, P.V. *Geophysical Methods in Geology*. Elsevier. Amsterdam, 1976.
- TSUBOI, CH. *Gravity*. George Allen & Unwin. Londres, 1981.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

- Práctica de campo en grupos: Calibración de un gravímetro
- Práctica de aula: Cálculos de red de bases y corrección luni-solar.
- Práctica de aula: Análisis de detectabilidad de estructuras por métodos gravimétricos
- Práctica de aula: Interpretación de mapas de anomalías gravimétricas
- Práctica de aula: Medición de la susceptibilidad y de la remanencia de muestras de roca
- Práctica de aula: Cálculo de la corrección de variación diurna
- Práctica de aula: Utilización de los magnetómetros.
- Práctica de aula: Cálculo de anomalías y trazado de mapas
- Práctica de aula: Interpretación geológica de mapas de anomalías magnéticas

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- La asignatura consta de dos partes bien diferenciadas: métodos gravimétricos y métodos magnéticos
- La evaluación será el resultado de un examen escrito. 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 realización de las prácticas de campo es condición necesaria para obtener el aprobado de la asignatura.