Guía docente de la asignatura

Aplicaciones de la Geofísica (M40/56/1/9)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 21/07/2025

Máster	Máster Universitario en Geofísica y Meteorología
MÓDULO	Módulo de Geofísica
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Primero	**Créditos**	5	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos fundamentales de Física y Matemáticas.

Comprensión de textos en inglés científico.

Recomendación: Esta asignatura es afín con la asignatura Gravimetría y Geomagnetismo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Fundamentos teóricos y prácticos de los siguientes métodos de exploración geofísica:

1) Exploración Sísmica Activa: Refracción, Reflexión y otros métodos de exploración sísmica.

2) Exploración Electromagnética activa: Exploración Georradar (GPR), Exploración Electromagnética en el dominio de la frecuencia (FDEM) y en el dominio del tiempo (TDEM) y Exploración Eléctrica en c.c. (SEV, ERT, etc.)

3) Junto con la asignatura de Geomagnetismo se aborda el tema de Exploración magnética.

COMPETENCIAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965 Pág. 1 de 7

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- CG03 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- CG06 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos al conocimiento de la Tierra.
- CE05 - Conocer técnicas exploratorias de recursos naturales o energéticos empleados en geofísica.
- CE06 - Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos geofísicos y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Geofísica usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965 Pág. 2 de 7

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Realizar experimentos de forma independiente y describir, analizar y evaluar críticamente los datos obtenidos.
- CG02 - Identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja, y a partir de ellos construir un modelo simplificado y realizar estimaciones sobre su evolución futura.
- CG03 - Idear la forma de comprobar la validez de un modelo e introducir las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones del modelo y las observaciones.
- CG06 - Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones escritas o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos al conocimiento de la Tierra.
- CE05 - Conocer técnicas exploratorias de recursos naturales o energéticos empleados en geofísica.
- CE06 - Conocer la instrumentación básica usada en la obtención de datos geofísicos y recoger, interpretar y representar datos referentes a la Geofísica usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965
05/05/2026 - 11:23
Pág. 3 de 7

- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- La propagación de ondas mecánicas (sísmicas) en materiales geológicos.
- Los diferentes métodos de exploración sísmica activa y sus aplicaciones.
- Los principales dispositivos experimentales empleados en prospección sísmica activa.
- Los flujos generales de procesado de datos sísmicos.

- La propagación de campos electromagnéticos en materiales geológicos.
- Los fundamentos del georradar (GPR), los distintos dispositivos experimentales y el flujo de procesado general.
- Los principios básicos y el tratamiento de datos de la exploración electromagnética en el dominio del tiempo y de la frecuencia (TDEM, FDEM), así como sus aplicaciones
- Los principios básicos de exploración eléctrica en corriente continua, los distintos dispositivos experimentales (SEV, ERT), su procesado; así como sus aplicaciones.

El alumno será capaz de:

- Seleccionar los métodos de exploración geofísica adecuados a cada problema.
- Diseñar el dispositivo experimental para cada uno de los métodos estudiados
- Aplicar un procesado genérico a los datos obtenidos de las anteriores técnicas e interpretarlos para obtener un modelo geofísico.
- Elaborar un informe técnico con los resultados de una determinada exploración geofísica.
- Presentar en público todas las etapas de una actuación geofísica.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA APLICADA
- Tema 2. EXPLORACIÓN SÍSMICA ACTIVA I: PROPAGACIÓN DE ONDAS MECÁNICAS EN MEDIOS MATERIALES
- Tema 3. EXPLORACIÓN SÍSMICA ACTIVA II: SÍSMICA DE REFRACCIÓN
- Tema 4. EXPLORACIÓN SÍSMICA ACTIVA III: SÍSMICA DE REFLEXIÓN
- Tema 5. EXPLORACIÓN SÍSMICA ACTIVA IV: OTROS MÉTODOS DE EXPLORACIÓN SÍSMICA

- Tema 6. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS I
- Tema 7. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS II: GEORRADAR (GPR)
- Tema 8. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS III: PROSPECCIÓN EM EN EL DOMINIO DEL TIEMPO (TDEM) y DE LA FRECUENCIA (FDEM)
- Tema 9. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS IV: OTROS MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS (RM Y VLF)
- Tema 10. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS V: PROSPECCIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA - SEV Y CALICATAS-

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965
05/05/2026 - 11:23
Pág. 4 de 7

- Tema 12. MÉTODOS ELECTROMAGNÉTICOS VII: PROSPECCIÓN ELÉCTRICA EN CORRIENTE CONTINUA - TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA (ERT)

NOTA: además de la bibliografía pertinente se entrega un dossier con los apuntes de la asignatura

PRÁCTICO

SEMINARIOS/TALLERES:

- TALLER DE REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS Y DE PRESENTACIÓN DE UN TRABAJO GEOFÍSICO
- TALLER DE INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE MAPAS QGIS
- TALLER DE INTRODUCCIÓN A LA PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE MODELOS GEOFÍSICOS: SURFER // VOXLER // OPENDETECT

PRÁCTICAS DE CAMPO:

- Práctica 1. ADQUISICIÓN DE DATOS SÍSMICOS DE REFRACCIÓN
- Práctica 2. ADQUISICIÓN DE DATOS SÍSMICOS DE REFLEXIÓN

- Práctica 3. ADQUISICIÓN DE DATOS GEORRADAR
- Práctica 4. ADQUISICIÓN DE DATOS MAGNÉTICOS
- Práctica 5. ADQUISICIÓN DE DATOS ELÉCTRICOS C.C. SEV
- Práctica 6. ADQUISICIÓN DE DATOS ELÉCTRICOS C.C. ERT

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1. PROCESADO DE DATOS SÍSMICOS DE REFRACCIÓN
- Práctica 2. PROCESADO DE DATOS SÍSMICOS DE REFRACCIÓN

- Práctica 3. PROCESADO DE DATOS GEORRADAR
- Práctica 4. PROCESADO DE DATOS FDEM
- Práctica 5. PROCESADO DE DATOS SEV
- Práctica 6. PROCESADO DE DATOS ERT

NOTA: Cada actuación geofísica va acompañada del correspondiente informe técnico y de la exposición oral; ya sea por grupos o de forma individual

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Burger, H. R., Sheehan, A. F., Jones, C. H., Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface, W. W. Norton & Co, 2006
- Dobrin, M., y Savit, C.H. 1988. Geophysical Prospecting. McGraw Hill
- Everett, M. E., Near-Surface Applied Geophysics, Cambridge University Press, 2013
- Kearey, P.,Brooks, M. y Hill, H. 2002. An Introduction to Geophysical Exploration
- Reynolds, J. M., An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, 2011
- Robinson, E.S., y Coruh, C., 1988. Basic exploration Geophysics. Ed. Wiley & Sons

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965
05/05/2026 - 11:23
Pág. 5 de 7

- Telford, W.M., Geldart, L.P. y Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. 2nd. Ed. Cambridge University Press

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Daniels, D. J., Ground Penetrating Radar, IEE, 2004
- Loke, M. H., 1999. Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies. Ed. M.H.
- Orellana, E., 1982. Prospección geoeléctrica en corriente continua. 2- Ed. Paraninfo
- Jean-Luc Mari and Manuela Mendes. Seismic imaging: a practical approach. EDP Sciences, 2019. DOI: 10.1051/978-2-7598-2351-2 ISBN(ebook) : 978-2-7598-2351-2.

ENLACES RECOMENDADOS

Los enlaces de interés que pueden surgir se transmitirán a los alumnos a través de email, foros y mensajes en PRADO

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

El alumno debe demostrar que conoce los fundamentos de los distintos métodos de exploración geofísica que se han impartido en la asignatura y sabe solucionar problemas asociados a dichas metodologías; y también que conoce los distintos flujos de procesado básicos.

La evaluación consistirá en:

- Examen escrito individual sobre los fundamentos teóricos 50%
- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso. 10%
- Evaluación de informes de prácticas de campo y procesado 40%

NOTA: La asistencia a las prácticas de campo y al procesado de datos es obligatoria. Por debajo de un 80 % de asistencia a las clases teóricas sin justificar; el estudiante pasara a la convocatoria

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 11:23
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965 Pág. 6 de 7

extraordinaria con un examen final.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

El alumno debe demostrar que conoce los fundamentos de los distintos métodos de exploración geofísica que se han impartido en la asignatura y sabe solucionar problemas asociados a dichas metodologías; y también que conoce los distintos flujos de procesado básicos.

La evaluación consistirá en:

- Examen final sobre el temario teórico y práctico: 100%

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

El alumno debe demostrar que conoce los fundamentos de los métodos de exploración geofísica (magnética, eléctrica, georradar y sísmica), sabe solucionar problemas asociados a dichas metodologías. y conoce los distintos flujos de procesado básicos.

La evaluación consistirá en:

- Examen final sobre el temario teórico y práctico: 100%

INFORMACIÓN ADICIONAL

Al principio del curso, se llevarán a cabo reuniones de coordinación según establece el Sistema de la Garantía de la Calidad.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): C45E5D70E9A2EC6B6414348A80DD2965
05/05/2026 - 11:23
Pág. 7 de 7