

Guía docente de la asignatura

**SIG y Cartografía Digital 3D  
(M45/56/2/31)****Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 14/07/2022****Máster**

Máster Universitario en Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos (Georec)

**MÓDULO**

Técnicas y Métodos Instrumentales Específicos

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**Enseñanza  
Virtual**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES****BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han constituido como una herramienta informática básica para la gestión y análisis de datos geográficos. Su aplicación está extendida en prácticamente todas las ramas de las Ciencias de la Tierra, y su conocimiento es un requerimiento por parte de las empresas del sector. Se aportan conocimientos básicos, mediante ejercicios prácticos, en el manejo de SIG aplicados a los recursos minerales y energéticos.

Por otro lado, los yacimientos minerales y energéticos deben de concebirse como cuerpos tridimensionales para una correcta evaluación de las reservas de los mismos. Es por todo ello que la cartografía digital 3D tiene una importancia manifiesta en el análisis y evaluación de este tipo de recursos, y con tal objetivo se estudian el manejo y aplicaciones de software específico.

**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 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Manejar los distintos métodos de análisis y representación espacial de datos geológicos para la caracterización del subsuelo y evaluación de sus recursos.
- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis desarrollada a partir de un pensamiento reflexivo
- CT02 - Resolución de problemas y toma de decisiones
- CT03 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
- CT04 - Comunicación verbal y escrita

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Las funciones y componentes de un Sistema de Información Geográfica
- Las distintas estrategias para almacenar, gestionar y representar la información espacial
- Los fundamentos de los sistemas de coordenadas
- Los fundamentos y distintos tipos de análisis sobre datos espaciales
- La potencialidad del uso de Modelo Digital del Elevaciones (MDE) en geología
- La potencialidad de los SIG en entornos 3D para la cartografía geológica.



- Cuales son los principales programas de modelización geológica 3D en el mercado.

El alumno será capaz de:

- Organizar y gestionar la información espacial en un SIG
- Seleccionar y modificar los sistemas de coordenadas de los datos
- Buscar y descargar información cartográfica digital de la red
- Trabajar con el Modelo Digital de Elevaciones y extraer variables derivadas
- Realizar análisis espaciales sobre datos
- Crear representaciones 3D de cartografía topográfica, geológica y fotografías aéreas.
- Realizar fotointerpretación y editar cartografía en un entorno 3D
- Exportar las cartografías 3D generadas a otros formatos de intercambio como el KML.
- Realizar análisis de la información cartográfica 3D

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción a los SIG.
  1. Definición de SIG.
  2. Funciones y componentes de un SIG.
- Tema 2. Estructuras para representar datos espaciales.
  1. Concepto de estructura vectorial y ráster.
  2. Distintos tipos de estructuras vectoriales y ráster.
- Tema 3. La información geográfica y su representación en mapas.
  1. Concepto de información geográfica.
  2. Elementos principales de un mapa.
  3. Tipos de mapas.
  4. Creación de mapas digitales.
- Tema 4. Sistemas de coordenadas.
  1. Sistemas de coordenadas geográficas.
  2. Representación de la tierra; esfera vs esferoide.
  3. Concepto de geoide. Concepto de Datum.
  4. Concepto de proyección.
  5. Tipos de proyecciones cartográficas.
- Tema 5. Análisis espaciales sobre la información geográfica.
  1. Análisis espaciales en un SIG.
  2. Concepto de Geoprocesamientos.
  3. Análisis considerando la vecindad.
  4. Estadísticos zonales y álgebra de mapas.
- Tema 6. El Modelo Digital del Terreno.
  1. Estructuras básicas de un MDE.
  2. Variables topográficas a partir de un MDE
- Tema 7. Los datos LiDAR
  1. ¿Qué son los datos LiDAR?
  2. Tipos de escaners y elementos de un ASL
  3. Características de los datos LiDAR
  4. Flujo de trabajo y procesado
  5. Ejemplos de uso de datos LiDAR
- Tema 8: Servicios web-SIG para intercambio y consulta de datos
  1. Acceso y utilización de servicios WMS, WFS y WCS.
  2. Estándares OGC.



- 3. Exportación de datos 3D con jquery.
- 4. Creación de mapas online.
- Tema 9: Introducción a modelización geológica 3D
  - 1. Fundamentos de fotogrametría
  - 2. Creación de modelos 3D mediante fotogrametría
  - 3. Principales aplicaciones para fotogrametría

## PRÁCTICO

- Práctica 1. Introducción a un SIG. Operaciones básicas
- Práctica 2. Trabajo con datos ráster y vectoriales (tipos de selecciones y visualizaciones)
- Práctica 3. Sistemas de coordenadas
- Práctica 4. Edición de capas vectoriales en un SIG
- Práctica 5. Análisis espacial en un SIG
- Práctica 6. El Modelo Digital del Terreno (MDT)
- Práctica 7. Trabajo con datos LiDAR
- Práctica 8. Servicios web
- Práctica 9. Introducción a la fotogrametría

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Bosque Sendra, J. Et al (1994). Sistemas de Información Geográfica: prácticas con PC Arc/Info e Idrisis. Ed. Ra-Ma, 478 pp. Madrid.
- Chuvieco Salinero, E. (2008) Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel, 592 pp. Madrid.
- Mena, J. (1992). Cartografía Digital. Ed. Ra-Ma. Madrid.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S. (2002). An introduction to Geographical Information systems. Prentice Hall, 295 p., Harlow, UK
- Bonham-Carter, G. (1994). Geographic Information Systems for Geoscientists. Ed. Pergamon, 398 PP. Ontario.
- Bourrough, P.A. (1992). Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Ed. Oxford Sciences Publ. 194 pp. Oxford.
- Goodchild, M. et al (1993). Environmental Modelling with GIS. Ed. Oxford University Press, 488 pp. New York.
- Heywood, I., Cornelius, S., Carver, S. (2002). An introduction to Geographical Information systems. Prentice Hall, 295 p., Harlow, UK
- Chuvieco, E. (2002). Teledetección Ambiental. Ed. Rialp, 453pp. Madrid.
- Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987). Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. Willey & Sons, 721pp. New York.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2005). Cartografía ambiental. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Joly, F. (1982). La cartografía. Ariel Geografía. Barcelona.
- Vazquez Maure, F. y Martín López, J. (1995). Lectura de mapas. EUIT Topográfica, F.G.U.P.M., 381pp. Madrid
- Robinson, A.H; Morrison, J.L; Muehrcke, P.C. (1995). Elements of Cartography. Ed. John



Wiley & Sons Inc, 674 pp. New York.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Libro-web Sistemas de Información Geográfica de Victor Olaya](#)
- [Centro de descargas del IGN](#)
- [Fototeca digital del IGN](#)
- [Visor del U.S. Geological Survey](#)
- [Natural Earth](#)
- [Copernicus Open Access Hub](#)
- [General Bathymetric Chart of the Oceans \(GEBCO\)](#)
- [Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Geography Database \(GSHHG\)](#)
- [Geo Network](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD06 Resolución de casos prácticos
- MD07 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.
- MD08 Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)
- MD09 Debate y seminarios mediante videoconferencias.
- MD10 Cuestionarios de autoevaluación on-line

## 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 le haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La evaluación continua consistirá en:

- Realización de cuestionarios y actividades a lo largo del curso (80%)
- Participación en clase (20%)

### 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.

La convocatoria extraordinaria consistirá en un único examen teórico-práctico donde se evaluará los conocimientos de la materia vista en la asignatura.

### 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.

La evaluación en tal caso consistirá en un único examen teórico-práctico donde se evaluará los conocimientos de la materia vista en la asignatura.

