

Fecha de aprobación: 30/06/2025

Guía docente de la asignatura

**Geomorfología Aplicada  
(26811E1)**

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Edafogeomorfología	<b>Materia</b>	Geomorfología Aplicada				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se deberá haber superado previamente el módulo de “Materias Básicas”, la materia “Cartografía geológica y Sistemas de Información Geográfica” del módulo de “Materias Instrumentales” y la materia “Geomorfología” del módulo de “Materiales y procesos geológicos”

En el caso de utilizar **herramientas de IA** para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:

<https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido>

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Análisis del relieve
- Morfometría
- Evaluación de los principales componentes del Ciclo Hidrológico
- Dinámica fluvial
- Erosión hídrica
- Dinámica de vertientes
- Cartografía geomorfológica, temática y aplicada.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG04 - Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE05 - Reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales.
- CE07 - tener una visión general de la geología a escala global y regional.
- CE08 - conocer los recursos de la Tierra y saber aplicar los métodos y técnicas para su estudio y evaluación. Comprender los procesos medioambientales actuales y los posibles riesgos asociados
- CE14 - recoger, analizar, interpretar y representar datos referentes a materiales geológicos usando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio, así como los programas informáticos apropiados.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

La materia Geomorfología Aplicada está concebida como una opción para profundizar en el análisis cuantitativo de los procesos geológicos superficiales y en las morfologías derivadas de ellos. La asignatura tiene un enfoque práctico y aplicado. El objetivo principal es suministrar al alumno un conjunto de técnicas y herramientas que le permitan estudiar los procesos geodinámicos externos con especial énfasis en aquellos que tienen una influencia directa en la planificación del territorio y de las actividades humanas.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Bloque I: Evaluación del ciclo hidrológico

- **Tema 1. Precipitaciones.** Estimación, completado de series y detección de errores, tratamiento y representación de los datos pluviométricos, estimación de la precipitación media en un área.
- **Tema 2. Evapotranspiración.** Demanda atmosférica, componentes de la evapotranspiración, métodos de estudio y cuantificación.
- **Tema 3. Escorrentía.** Aforo de cursos superficiales, análisis de hidrogramas.

#### Bloque II: Sistemas de Información Geográfica (SIG)

- **Tema 4. Introducción a los SIG.** Información espacial. Funciones. Aplicaciones en Geología. Programas.
- **Tema 5. Estructura vectorial.** Tipos de archivos vectoriales. Visualización de capas vectoriales. Consultas según atributos. Digitalización vectorial. Topología. Análisis espaciales. Áreas de influencia.
- **Tema 6. Estructura ráster.** Tipos de archivos ráster. Visualización de capas ráster. Rasterización. Fotografía aérea y satelital. Representación 3d. Modelos digitales del terreno (MDTs). Operaciones de vecindad. Operadores lógicos. Álgebra de mapas. Análisis estadísticos espaciales. Interpolaciones. Modelos climáticos, hidrológicos y de visibilidad.
- **Tema 7. Cartografía digital en Geología y Geomorfología.** Mapas temáticos. Infraestructuras de Datos Espaciales. Geodesia, sistemas de proyección y coordenadas.

#### Bloque III: Geomorfometría en SIG

- **Tema 8. Análisis de redes de drenaje y cuencas.** Extracción de redes de drenaje mediante algoritmos simples (D8). Jerarquización de redes de drenaje. Delimitación automática de cuencas hidrográficas. Parámetros morfométricos asociados a redes de drenaje y cuencas



y su significado geomorfológico. Estimación de la denudación del relieve y su implicación en los estudios de evolución del relieve.

- **Tema 9. Análisis digital del relieve.** Actividad tectónica y análisis del relieve. Índices geomorfológicos para evaluar tectónica activa; hipsometría, perfiles longitudinales de ríos, índice SL, relación área-pendiente. Evaluación de índices geomorfológicos con SIG.

#### Bloque IV: Geomorfología para la gestión del territorio y el análisis de riesgos

- **Tema 10. La Geomorfología en la gestión del territorio.** Funciones de la Geomorfología en la gestión del territorio: Patrimonio, condiciones favorables del relieve y riesgos geomorfológicos.
- **Tema 11. Riesgos asociados a contextos geomorfológicos concretos.** Riesgos en zonas kársticas. Riesgos en zonas periglaciares.
- **Tema 12. Riesgos asociados a procesos morfogenéticos globales.** Erosión del suelo: Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE) y su implementación en SIG. Erosión costera: Identificación y monitoreo de procesos geomorfológicos en el litoral. Movimientos en masa: Identificación, clasificación, monitoreo y creación de modelos de susceptibilidad en SIG. Procesos torrenciales e inundaciones: tipologías y riesgo asociado, simulaciones de procesos y mapas de peligrosidad.

#### PRÁCTICO

Práctica 1. Tratamiento de datos de precipitación.

Práctica 2. Estimación de la evapotranspiración.

Práctica 3. Cálculo de aforos en cursos superficiales y análisis de hidrogramas.

Práctica 4. Preparación de un proyecto de estudio mediante un sistema de información geográfica (SIG).

Práctica 5. Elaboración del mapa geológico en SIG.

Práctica 6. Modelos digitales del terreno (MDTs).

Práctica 7. Extracción de redes de drenaje, morfometría de cuencas y estimación de la denudación.

Práctica 8. Erosión de suelo. Estimación de la USLE en SIG.

Práctica 9. Fotointerpretación geomorfológica y digitalización de mapa geomorfológico.

Práctica 10. Análisis de riesgos geomorfológicos en SIG: inestabilidades de ladera e inundaciones.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- ALMOROX, J., DE ANTONIO, R., CRUZ DÍAZ, M., GASCO, J.M. (1994). Métodos de estimación de la erosión hídrica. Ed. Agrícola Española, Madrid, 152 p.
- AYALA, F., OLCINA, J. (coord.) (2002). Riesgos naturales. Ed. Ariel, Barcelona, 1512 p.
- BLOSTAD, P. (2016). GIS fundamentals: a first text on geographic information system. Ed. XanEdu, An Arbor, 764 p.
- CENTENO, J.D., FRAILE, M.J., OTERO, M.A., PIVIDAL, A.J. (1994). Geomorfología práctica: ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental. Ed. Rueda, Madrid, 66 p.
- DINGMAN, S.L. (2002). Physical Hydrology. Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 643 p.
- KELLER, E.A., BLODGETT, R.H. (2007). Riesgos naturales. Ed. Pearson and Prentice Hall, Madrid, 421 p.
- MIRAGALIA, M. (2010). Manual de cartografía, teleobservación y sistemas de información geográfica. Universidad Nacional de General Sarmiento, Los Polvorines, 213 p.



- OLAYA, V. (2018). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. Creative Commons Attribution. Disponible en: <https://volaya.github.io/gis-book/es/>
- RODRÍGUEZ LLORET, J., OLIVELLA, R. (2008). Introducción a los sistemas de información geográfica. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 82 p.
- SELBY M.J. (1993). Hillslope Materials and Processes. Ed. Oxford University Press, New York, 451 p.
- WILSON J.P., GALLART, J.C. (2000). Terrain Analysis. Principles and applications. Ed. John Wiley & Sons, New York, 512 p.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ABBOTT, P.L. (1996). Natural disasters. Ed. Wm. C. Brown Publishers.
- AYALA-CARCEDO F.J., COROMINAS J. (coor.) (2003). Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas SIG. Fundamentos y aplicaciones en España. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Serie: Medio Ambiente N° 4.
- BENNETT M.R., DOYLE, P. (1997). Environmental Geology. Geology and the Human Environment. Ed. John Wiley & Sons, Chichester, 512p.
- BIERMAN, P.R., MONTGOMERY, D.R. (2013). Key concepts in geomorphology. Ed. W.H. Freeman, EEUU, 532 p.
- BURBANK, D.W. y ANDERSON, R.S. (2001). Tectonic Geomorphology. Ed. Blackwell Science, 274 pp.
- CHOW, V.T., MAIDMENT, D.R., MAYS, L.W. (1988). Applied Hydrology. Ed. Mc Graw-Hill, New York.
- CUSTODIO, E., LLAMAS, M.R. (eds.) (1983). Hidrología subterránea. Ed. Omega, Barcelona.
- FETTER, C.W. (1980). Applied Hydrogeology. Ed. Prentice-Hall,
- FREEZE, R.A., CHERRY, J.A. (1979). Groundwater. Ed. Prentice-Hall, New Jersey.
- GARCÍA RUIZ, J.M., LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (2009). La erosión del suelo en España. Sociedad Española de Geomorfología, Zaragoza, 441 p.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO L.I. (coor.) (2006). Ingeniería Geológica. Ed. Pearson and Prentice Hall, Madrid.
- GOUDIE, A., ANDERSON, M., BURT, T., LEWIN, J., RICHARDS, K., WHALLEY, B., WORSLEY, P. (1990). Geomorphological Techniques. Ed. Routledge, 570 pp.
- GOUDIE, A. (ed.) (2003)-. Encyclopedia of geomorphology. Ed. Routledge, 1202 p.
- HERAS, R. (1976). Hidrología y recursos hidráulicos. Ed. Dirección General de Obras Hidráulicas y Centro de Estudios Hidrográficos. Ministerio de Obras Públicas, Madrid.
- INSTITUTO TECNOLÓGICO Y GEOMINERO DE ESPAÑA (1987). Manual de Taludes. Ed. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Geotecnia, Madrid, 45 p.
- KELLER, E.A., PINTER, N. (2002). Active tectonics: earthquakes, uplift, and landscape (second edition). Ed. Prentice Hall, 362 p.
- KIRKBY, M.J., MORGAN, R.P.C. (1984). Erosión de suelos. Ed. Limusa, 375 p.
- LLAMAS, J. (1993). Hidrología general. Ed. Universidad del País Vasco, Bilbao.
- MARSILY, G. de (1981). Hydrogéologie quantitative. Ed. Masson, Paris.
- MARTÍN VIDE, J.P. (1997). Ingeniería Fluvial. Ed. EDC. Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- MITCHELL, C.W. (1991). Terrain Evaluation. 2nd. Edition. Ed. Longman Scientific & Technical, New York.
- MORGAN, R.P.C. (1996). Erosión y conservación del suelo. Ed. Mundi-Prensa, 343 p.
- PEÑA MONNÉ, J.L. (ed.) (1997). Cartografía geomorfológica básica y aplicada. Geoforma Ediciones. Logroño, 227 p.
- SANCHEZ TORIBIO, M.I. (1992). Métodos para el estudio de la evaporación y evapotranspiración. Ed. Geoforma. Cuadernos Técnicos de la Sociedad Española de Geomorfología, nº 3, Logroño.



- SCHUMM, S.A., DUMONT, J.F., HOLBROOK, J.M. (2000). Active Tectonics and Alluvial Rivers. Ed. Cambridge University Press, 275 p.
- STRAHLER, A.N. (1974). Geografía física. (1ª Edición en castellano) Ed. Omega, Barcelona.
- TODD, D.K. (1973). Hidrología. Ed. Paraninfo, Madrid

## ENLACES RECOMENDADOS

Se facilitarán enlaces actualizados sobre aspectos de interés para la asignatura a través de la plataforma Moodle (Prado)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 - Prácticas en sala de informática

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La asignatura se divide en dos partes. La primera parte incluye el bloque I y su nota supone el 25% de la calificación final. La segunda incluye los bloques II, III y IV y su nota supone el 75% en la calificación final.

En cada parte la nota será calculada siguiendo el siguiente esquema:

- Asistencia y participación en clase: 10%
- Realización y evaluación de las prácticas mediante tareas y cuestionarios: 30%
- Examen escrito\* de conceptos teórico-prácticos: 60% (20% teoría y 40% prácticas).

\*El examen escrito será único pero estará dividido en dos partes en las que se evaluarán por separado cada parte de la asignatura, es decir, por un lado los conocimientos relativos al bloque I, y por otro lado, los relativos a los bloques II, III y IV.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

A dicha convocatoria podrán concurrir, de forma presencial, todos los estudiantes, con independencia de haber seguido el modelo de evaluación continua o única.

El procedimiento que se seguirá en la convocatoria extraordinaria será un examen escrito de conceptos teórico-prácticos, que constituirá el 100% de la calificación final. Según las circunstancias, el examen podría hacerse también de forma oral, total o parcialmente.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se hará de forma presencial

El procedimiento que se seguirá en la convocatoria única será un examen escrito de conceptos teórico-prácticos, que constituirá el 100% de la calificación final. Según las circunstancias, el examen podría hacerse también de forma oral, total o parcialmente.



### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Los horarios de clases teóricas y prácticas, las fechas de exámenes y de prácticas de campo, son publicados antes del inicio del curso académico en la web oficial de la Facultad de Ciencias <http://fciencias.ugr.es/>
- Se recuerda que el alumnado deberá atenerse a las “Normas de permanencia para las enseñanzas universitarias oficiales de grado y máster de la Universidad de Granada” publicadas por la Secretaría General en [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr109/\\_doc/ncs1091%21](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr109/_doc/ncs1091%21)
- Con fecha 20 de mayo de 2013, la Universidad de Granada aprobó la vigente “Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” publicada por la Secretaría General en [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr83/\\_doc/ncg831](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr83/_doc/ncg831)
- En el siguiente enlace (<https://ssp.ugr.es/informacion/noticias/medidas-preventivas-generales-laboratorios-talleres>) se adjunta una guía dirigida a estudiantado y profesorado con información relativa a buenas prácticas para los laboratorios experimentales docentes. En dicha guía se proporciona la información relativa a los principales riesgos para la seguridad y la salud asociados a las prácticas docentes en laboratorios, así como las medidas preventivas necesarias para eliminar y/o minimizar dichos riesgos. También se informa sobre el procedimiento a seguir en caso de accidente y cómo proporcionar un primer auxilio.

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

### SOFTWARE LIBRE

Para la asignatura se utilizan los software libres QGIS y SAGA GIS.

