



Universidad  
de Alcalá

**Procedimientos y métodos de  
análisis territorial con Sistemas de  
Información Geográfica**  
Territorial Analysis Procedures and  
Methods with Geographic Information  
Systems

**Máster Universitario en Tecnologías de la  
Información Geográfica  
Universidad de Alcalá**  

---

**Curso Académico 2024/25**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Procedimientos y métodos de análisis territorial con Sistemas de Información Geográfica
Código:	202174
Titulación en la que se imparte:	Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica
Departamento y Área de Conocimiento:	Geología, Geografía y Medio Ambiente (Z072). Geografía Humana/Geodinámica Externa
Carácter:	Optativa
Créditos ECTS:	4 (100 horas carga de trabajo)
Curso y cuatrimestre:	2º cuatrimestre
Profesorado:	<b>Coordinador: Víctor M. Rodríguez Espinosa</b> <a href="mailto:victor.rodriquez@uah.es">victor.rodriquez@uah.es</a> Montserrat Gómez Delgado ( <a href="mailto:montserrat.gomez@uah.es">montserrat.gomez@uah.es</a> ) Eugenio Molina Navarro ( <a href="mailto:eugenio.molina@uah.es">eugenio.molina@uah.es</a> ) María Jesús Salado García ( <a href="mailto:mariaj.salado@uah.es">mariaj.salado@uah.es</a> )
Horario de Tutoría:	<b>Lunes y miércoles de 11:00 a 12:00 horas</b> (para todos los profesores y previa cita a través de correo electrónico)
Idioma en el que se imparte:	Español

### 1.a PRESENTACIÓN

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera una serie de conocimientos, destrezas y habilidades que le permitan afrontar algunos de los principales procedimientos y métodos que ofrecen los SIG para abordar tareas de ordenación y gestión del territorio.

Se revisan diversas metodologías (localización de equipamientos, técnicas de EMC, cartografía de riesgos, modelización hidrológica, zonificación ambiental, etc.) y se incide, sobre todo, en la implementación práctica de las mismas a través de las herramientas que incorporan los SIG, también en combinación con otras técnicas. Se pretende, así, asentar unas bases metodológicas y prácticas con las que el estudiante, de acuerdo con su perfil profesional actual o futuro, pueda enfrentarse a tareas y proyectos relacionados con el análisis territorial desde una perspectiva multidisciplinar.

**Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)**

### 1.b PRESENTATION (en inglés)

*In this course, the students will be able to acquire a series of knowledge, skills, and abilities to face some GIS-based procedures and methods to address land use planning and management tasks.*

*Various methodologies are reviewed, e.g. location of facilities, EMC techniques, risk mapping, hydrological modelling, environmental zoning, etc., particularly focusing on their practical implementation through GIS tools, also in combination with other techniques. The aim is to establish methodological and practical bases which would allow the students to face territorial analysis tasks and projects from a multidisciplinary perspective.*

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

En esta asignatura optativa se buscará una mayor profundidad en las competencias básicas (**CB6** a **CB10**) y sus competencias genéricas asociadas (**CG1** a **CG5**):

- **CB6** - *Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.*

*CG1 - Comprender los problemas territoriales que pueden ser estudiados con las Tecnologías de la Información Geográfica (Teledetección, SIG y Cartografía).*

- **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.*

*CG2 - Aplicar correctamente las funciones de análisis y representación de la información geográfica para solucionar problemas territoriales de distinta naturaleza.*

- **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.*

*CG3 - Combinar conocimientos y destrezas propios de las TIG para avanzar soluciones a problemas territoriales aún no resueltos.*

- **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.*

*CG4 - Evaluar y comunicar adecuadamente las soluciones basadas en las TIG a los problemas territoriales.*

- **CB10** - *Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.*

*CG5 - Utilizar información bibliográfica, documental y cartográfica para poner en marcha un proyecto TIG, incluyendo la procedente de revistas científicas y bases de datos especializadas.*

Se busca, en definitiva, mejorar:

1. Capacidad de análisis y síntesis, razonamiento crítico y resolución de problemas.
2. Capacidad de expresión escrita y oral.
3. Capacidad de aprendizaje autónomo.

Adicionalmente se buscará el desarrollo de:

4. Capacidad de trabajo en equipo.

### Competencias específicas:

Tal como se recoge en la memoria de verificación, al finalizar la asignatura el estudiante deberá haber alcanzado las siguientes competencias específicas:

1. **CE14**- *Aplicar los principios del análisis y razonamiento espacial necesarios para la resolución de problemas de índole territorial, y en concreto:*

- a) Ampliar conocimientos/destrezas en el manejo de alguna de las principales herramientas y técnicas incluidas en los SIG para la resolución de determinados problemas relacionados con la gestión y ordenación del territorio.

- b) Conocer ventajas y limitaciones de la aplicación de herramientas y técnicas incluidas en SIG a la resolución de dichos problemas.
- c) Conocer los fundamentos de las técnicas de Evaluación Multicriterio, de su implementación en SIG y de su aplicación a la resolución de problemas territoriales relacionados con la gestión y ordenación del territorio.
- d) Conocer los fundamentos teóricos del análisis de localización de equipamientos y los principales procedimientos de su aplicación en SIG.
- e) Aprender aspectos básicos de modelización hidrológica a escala de cuenca en una interfaz SIG.

**CE15-** Utilizar las funciones de salida alfanumérica y cartográfica de los SIG para comunicar adecuadamente los resultados de un proyecto TIG.

### Resultados del aprendizaje:

Al final la asignatura, el estudiante debe haber alcanzado los siguientes logros:

RA1- Aplica los procedimientos apropiados para la creación de una base de datos espacial.

RA2- Analizar un problema territorial seleccionando la forma más adecuada de modelación espacial.

RA3- Determina y aplica los métodos de análisis adecuados para la resolución de problemas territoriales conocidos y desconocidos.

RA4- Utiliza las funciones de salida de los SIG adecuadas para comunicar los resultados del proceso de análisis utilizado.

## 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<p><b>1. Técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC).</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Definición y componentes de la EMC</li> <li>b. Normalización y ponderación de criterios</li> <li>c. Métodos de EMC discreta</li> <li>d. Integración EMC-SIG</li> </ul>	
<p><b>2. Aplicaciones a la ordenación y planificación territoriales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Taller práctico I</li> <li>b. Taller práctico II</li> <li>c. Taller práctico III</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 32 horas</li> </ul>
<p>Nota: Dependiendo de la disponibilidad de profesorado y de la posibilidad de invitar expertos externos en diferentes temáticas, el contenido a tratar en los 'talleres' de la asignatura puede variar cada curso académico, centrándose, en general, en diferentes aplicaciones de las TIG como la localización óptima de equipamientos e instalaciones, modelización hidrológica, cartografía de riesgos naturales, etc.</p>	

## Cronograma (Optativo)

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.- ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas de esta **asignatura optativa** de **4 créditos** se distribuyen de la siguiente forma:

- **1'5 créditos teóricos** impartidos en clases magistrales en las que el estudiante adquiere orientaciones básicas que le facilitan abordar el trabajo personal/grupal desarrollado en las prácticas.
- **2'5 créditos prácticos** desarrollados mayoritariamente en el laboratorio de informática y que permitirán al estudiante familiarizarse y poner en práctica diferentes métodos y procedimientos de análisis aplicados a la gestión y ordenación del territorio.

Las tutorías, las requeridas por el estudiante, servirán para aclarar dudas o solventar problemas puntuales con la materia (contenidos teóricos o ejercicios prácticos), así como para supervisar y orientar trabajos individuales y/o en grupo de los estudiantes.

### 4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clases teóricas en grupo único (1): 12 h.</li> <li>▪ Prácticas en grupo único (1): 20 h.</li> </ul>
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	65 horas aprox. (lecturas recomendadas/estudio; actividades prácticas y de consolidación).
Total horas	100 horas

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

<b>Clases presenciales teóricas:</b>	Bibliografía y fuentes, materiales aportados por los profesores. Las exposiciones teóricas en clase deberán completarse con las lecturas de los manuales recomendados, artículos en revistas especializadas, etc.
<b>Clases prácticas/seminarios:</b>	Bases de datos espaciales en formato digital, materiales e información documental adicional facilitadas por el profesorado, programas informáticos específicos, acceso a bases de datos institucionales en Internet. El estudio de casos, la realización de ejercicios prácticos, etc. serán algunas de las estrategias a emplear.
<b>Tutorías</b>	Seguimiento de trabajos y actividades de los estudiantes y continua comunicación mediante la Plataforma enseñanza-aprendizaje <i>Campus Online</i> , páginas <i>web</i> y correos electrónicos institucionales de profesores y estudiantes.

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

### Evaluación continua:

Todo el proceso de evaluación estará inspirado en la evaluación continua del estudiante, de tal forma que se garantice la adquisición tanto de los contenidos como de las competencias de la asignatura. La evaluación se adecua a los establecido en la normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH<sup>1</sup>

#### ▪ Convocatoria ordinaria

Dentro de la **evaluación continua**, la asignatura será evaluada, fundamentalmente, a través de diferentes actividades prácticas, a desarrollar en equipo (proyecto general de prácticas) y/o individualmente (comentarios de lecturas recomendadas, resolución de problemas, o similares), en cada uno de los bloques temáticos que conforman la asignatura. Corregidos a lo largo del desarrollo de la asignatura, los estudiantes (o los equipos, para aquellas actividades que así se planteen) podrán ir mejorando progresivamente sus posteriores entregas. Al final, el estudiante deberá demostrar haber alcanzado los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura.

La nota final de la asignatura provendrá de la evaluación de los informes y otras actividades solicitadas (revisiones bibliográficas, lecturas críticas, etc.). Para aprobar la asignatura será necesario haber obtenido al menos un 5 (sobre 10) en el conjunto de actividades de evaluación propuestas y acreditar asistencia de un mínimo del **75%** de las sesiones presenciales **de cada uno de los bloques**. Quienes no lleguen a este umbral en alguno de los 'talleres' deberán presentarse a la Convocatoria Extraordinaria.

#### ▪ Convocatoria extraordinaria

En el caso de no alcanzar la calificación de 5 (sobre 10) en el conjunto de las actividades propuestas, el estudiante, una vez conocidos los aspectos a enmendar, deberá presentar las actividades oportunas en las fechas indicadas en el calendario de exámenes para la convocatoria extraordinaria de esta asignatura.

Nota: En todos los trabajos y actividades de evaluación los estudiantes deben garantizar la originalidad de éstos y, en su caso, indicar la referencia de dónde se han tomado ideas, figuras u otro tipo de material incluidos en sus trabajos. Asimismo, se debe tener en cuenta que el plagio o copia de otros trabajos implicará el suspenso del trabajo/actividad en cuestión (o, si fuera el caso, de la asignatura en su totalidad) y que, además, puede conllevar posibles acciones disciplinarias.

### Evaluación final:

El estudiantado podrá acogerse a la evaluación final, sin perjuicio de que sus causas tengan que ser valoradas en cada caso concreto, la realización de prácticas presenciales, las obligaciones laborales, las obligaciones familiares, los motivos de salud y la discapacidad. El hecho de seguir los estudios a tiempo parcial no otorga por sí mismo el derecho a optar por la evaluación final.

Los estudiantes de Máster Universitario, para acogerse a la evaluación final, tendrán que solicitarlo por escrito al director del Máster en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación. El director de Máster deberá valorar las circunstancias alegadas por el estudiante y tomar

<sup>1</sup> Normativa de evaluación de los aprendizajes de la UAH (30 septiembre de 2021). <https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/organizacion-y-gobierno/galleries/Galeria-Secretaria-General/Normativa-Evaluacion-Aprendizajes.pdf>

una decisión motivada. Transcurridos 15 días hábiles sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito a su solicitud, se entenderá que ha sido estimada.

La opción de **evaluación final** consistirá en (1) un examen (preguntas test, de desarrollo breve, etc.) de los contenidos teóricos tratados en los diferentes talleres de la asignatura y (2) entregas de actividades, similares a las realizadas en cada taller para la modalidad de evaluación continua y conforme a las indicaciones del profesorado. Estas entregas se harán en las fechas indicadas en el calendario académico para las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

Bosque Sendra, J. y Moreno Jiménez. A. –eds.- (2012): *SIG y localización de instalaciones*. 2ª edición revisada y ampliada. Madrid, RA-MA, 411 p.

Drezner, Z. y Hamacher, H.W. (2004): *Facility Location. Applications and Theory*, Springer, Berlin.

Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J.I. (2005): *Evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica en la Ordenación del Territorio*. 2ª edición, Madrid, Editorial RA-MA, 279 p.

González García, J. L. -ed.- (2009): *Mapas de riesgos naturales en la ordenación territorial y urbanística*, Madrid, Colegio Oficial de Geólogos, 101 p.

Malczewski, J. (1999): *GIS and multicriteria decision analysis*. Nueva York, J. Wiley, 392 p.

Moreno Jiménez, A. y Buzai, G. D. –coords. - (2008): *Análisis y planificación de servicios colectivos con sistemas de información geográfica*. Madrid, Universidad Autónoma de Madrid y Universidad Nacional de Luján.

### Bibliografía Complementaria (optativo)

Dile, Y., Srinivasan, R., y George, C. (2022). *QGIS 3 Interface for SWAT (QSWAT), User manual version 1.6*. Disponible en: [https://swat.tamu.edu/media/116738/qswat3-manual\\_v16.pdf](https://swat.tamu.edu/media/116738/qswat3-manual_v16.pdf)

Dile, Y.T., Daggupati, P., George, C., Srinivasan, R. y Arnold, J. (2016). Introducing a new open source GIS user interface for the SWAT model, *Environmental Modelling & Software* 85, 129-138.

Loucks, D.P.; van Beek, E. (2017): *Water Resources Systems. Planning and Management. An Introduction to Methods, Models and Applications*. Deltares y UNESCO-IHE. Springer Nature, Cham, Suiza.

Murray, A. T. (2021). Contemporary optimization application through geographic information systems. *Omega* (United Kingdom), 99 doi: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.102176>.

Nefros, C., & Loupasakis, C. (2022). Introducing a geospatial database and GIS techniques as a decision-making tool for multicriteria decision analysis methods in landslides susceptibility assessment. *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 59(1), 68–103. doi: <https://doi.org/10.12681/bgsg.29038>.

Olcina Cantos, J. y Farinós Dasí, J. (2022). *Ordenación del territorio y medio ambiente*. Valencia: Tirant lo Blanc, 812 pp. ISBN: 9788419376787.

Pick, J. (Ed.). (2005). *Geographic Information Systems in Business*. IGI Global. doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-399-9>.

Salcedo, D., Padilla Almeida, O., Morales, B., Toulkeridis, T. (2022). Smart City Planning Based on Landslide Susceptibility Mapping Using Fuzzy Logic and Multi-criteria Evaluation Techniques in the City of Quito, Ecuador. In: Berrezueta, S., Abad, K. (eds) *Doctoral Symposium on Information and Communication Technologies - DSICT. Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 846. Springer, Cham. doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-93718-8\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-93718-8_8).

Skilodimou, H.D., Bathrellos, G.D., Chousianitis, K. et al. (2019). Multi-hazard assessment modeling via multi-criteria analysis and GIS: a case study. *Environ Earth Sci* 78, 47. doi: <https://doi.org/10.1007/s12665-018-8003-4>.