

**Modelización y Simulación de Sistemas Urbanos**

Código: 104543  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OB	3	1

## Contacto

Nombre: Alaitz Zabala Torres

Correo electrónico: alaitz.zabala@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

## Equipo docente

Lluís Pesquer Mayos

Miguel Angel Vargas Garcia

## Prerequisitos

Haber cursado un primer curso en sistemas de información geográfica es prácticamente imprescindible, así como tener conocimientos básicos en bases para la geoinformación.

Buena parte de la bibliografía de la asignatura es en lengua inglesa, por lo que el estudiante debe ser capaz de, como mínimo, leer en esta lengua.

## Objetivos y contextualización

Después de un primer curso en Sistemas de Información Geográfica (SIG o GIS), en que se haya alcanzado unos conocimientos sólidos basados en los fundamentos conceptuales y metodológicos de la disciplina y en una importante destreza práctica, esta asignatura constituye una aproximación aplicada en el contexto del manejo, análisis, representación, etc, de la información geográfica desde el entorno de un SIG aplicado a la modelización y simulación de sistemas urbanos. La asignatura, sin embargo, también pretende ampliar los conocimientos en el campo que le es propio, para lo cual los objetivos son tanto de naturaleza teórica, como corresponde a un segundo nivel en el que hay que consolidar, profundizar o ampliar los conocimientos, como de naturaleza práctica, en este caso ya no en la forma de los pequeños ejemplos propios de un primer curso, sino como casos de aplicación derivados de las necesidades en investigación información geográfica, interpretación de los datos y análisis y modelización de las redes urbanas, en algunos casos, con aplicación a sistemas reales.

En el curso no se pretende entrenar en un software específico, si no comprender la lógica de los sistemas de información geográfica y de modelización, las operaciones básicas y las herramientas aplicadas comunes y más específicas de algunos softwares. El estudiante tendrá que aprender los conceptos necesarios, entender qué estrategias es conveniente planificar y decidir qué operaciones aplicar en cada caso para obtener los resultados deseados.

La propia madurez del caso de uso le permitirá buscar qué funcionalidades necesita del software en cada situación y escoger o adaptarse a las posibilidades que irá encontrando en cada momento y lugar del desarrollo futuro de su actividad.

Uno de los objetivos del curso será también conocer dinámicas propias y casos prácticos de modelización de sistemas y redes urbanas (como las redes viarias, las redes de transporte público, la distribución urbana de mercancías o rutas mínimas de transporte) y conocer casos aplicados a elementos de inventario y control de activos con herramientas SIG.

Entre los objetivos que se plantea en la asignatura destacan:

- Ampliar los conocimientos sobre formatos y fuentes de datos de utilidad para la realización de estudios geográficos de todo tipo; se prestará atención tanto a estándares de facto como de iure. El discurso teórico se vestirá con una serie de ejemplos tanto desde el punto de vista más conceptual (datos puntuales de distribución geográfica irregular, datos zonales, etc, en formatos y orígenes diversos, con especial atención a los proporcionados a través de Internet) como temático (datos demográficos, transporte público, inventario de activos, etc). En este contexto se ampliarán los conocimientos sobre el significado, interés y utilización de los estándares de metadatos, sobre las infraestructuras de datos espaciales y sobre la teledetección, introduciendo brevemente algunos nuevos formatos de intercambio y de consumo de datos, prestando especial atención a las ventajas e inconvenientes que pueden generar a los usuarios finales.
- Identificar y utilizar diferentes fuentes de datos de información, así como sus principios de funcionamiento, políticas de acceso y estándares.
- Reforzar la práctica de la digitalización y estructuración topológica vectorial como una de las fuentes básicas de incorporación de datos a un SIG. Este objetivo se alcanzará en numerosos casos aplicados y se completará con la reelaboración de los materiales en operaciones clásicas como la agrupación de polígonos por criterios temáticos, etc.
- Conocer algunas aplicaciones y métodos de generación de los tipos más comunes de modelos digitales y su aplicación práctica en dinámicas y entornos urbanos.
- Reforzar el conocimiento de las herramientas de análisis en SIG en el contexto de las aplicaciones reales planteadas en el curso, analizando y presentando algunos casos de uso sobre la modelización de dinámicas urbanas y territoriales como las redes de transporte público, el control de activos en la vía pública, etc.
- Saber integrar los anteriores conocimientos de forma que el estudiante sea capaz de tomar información geográfica y, de forma autónoma, integrarla en un SIG para analizarla. La compilación de información regional de aspectos varios, humanos y físicos, y su correcta estructuración y documentación previa a la aplicación de modelizaciones o simulaciones es un objetivo resumen del curso.
- Aprender a presentar los trabajos y pequeños proyectos propios relacionados con la búsqueda de datos y la publicación de resultados, evaluar de forma crítica el trabajo propio, cuidando también del estilo y de los formatos de presentación.

## Competencias

- Analizar y modelizar las dinámicas urbanas y territoriales a partir de instrumentos metodológicos de análisis cualitativo y cuantitativo.
- Desarrollar plataformas de gestión, integración de servicios a los ciudadanos y a la gobernanza aplicando tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos.
- Desarrollar proyectos relacionados con la gestión, la equidad y la sostenibilidad de las ciudades aplicando elementos de innovación tecnológica, como las tecnologías de la información y de las comunicaciones
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- Identificar y utilizar diferentes fuentes, modelos y bases de datos de información generada por la actividad urbana, así como sus principios de funcionamiento, políticas de acceso y estándares.

- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

## Resultados de aprendizaje

1. Desarrollar plataformas de gestión de datos: servidores y navegadores de cartografía generada por el usuario.
2. Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas para la obtención de la posición de las entidades y personas que se encuentran en un entorno urbano.
3. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
4. Identificar y localizar las fuentes y bases de datos para resolver problemas de modelización urbana y de gestión de las ciudades.
5. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
6. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
7. Reconocer y utilizar las herramientas de análisis espacial apropiadas para analizar las dinámicas urbanas.

## Contenido

Los diversos aspectos a desarrollar en la asignatura son:

1. Formatos, estándares y fuentes de datos
2. Preparación de datos para el modelado y simulación en sistemas urbano
3. Digitalización y estructuración topológica avanzada
4. Generación y uso de los Modelos del terreno e Interpolación espacial
5. Modelos multicriterio en el SIG

La aplicación en casos prácticos irá desarrollándose a lo largo de todo el curso, de forma integrada en los diversos temas tratados en la asignatura.

## Metodología

### Tipo: Autónomas

Estudio del material teórico

Prácticas realizadas de forma autónoma

### Tipo: Dirigidas

Clases teóricas / Facilitación de material y guías de lectura

Prácticas de clase guiadas por el docente / Facilitación de guías de desarrollo de las prácticas

Clases de problemas

### Tipo: Supervisadas

Atención personalizada al alumno (consultas, tutorías)

Los contenidos de la asignatura se podrán desarrollar mediante las siguientes actividades:

- Exposiciones orales y facilitación de materiales y guías de lectura por parte del docente.
- Lectura de capítulos de libros o de artículos (actividad individual de los estudiantes complementaria al trabajo de aula).
- Prácticas de clase guiadas por el docente.
- Prácticas i presentaciones realizadas de forma autónoma por los estudiantes en base a propuestas del profesorado.

La forma de comunicación preferente con las/los estudiantes será el correo electrónico y el canal de avisos de la aula modle, que es la plataforma virtual que se usará.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	12	0,48	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Clases teóricas / Facilitación de material y guías de lectura	22	0,88	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Prácticas de clase guiadas por el docente / Facilitación de guías de desarrollo de las prácticas	12	0,48	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Tipo: Autónomas			
Estudio del material teórico	25	1	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Prácticas realizadas de forma autónoma	75	3	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7

## Evaluación

### Las actividades de evaluación son:

1 / Exámenes teóricos (30% de la calificación) realizados a medio curso y al final de curso, y exámenes prácticos con ordenador (25% de la calificación) también realizados a medio curso y al final de curso. Estos exámenes son presenciales y pueden incluir actividades del estilo de las desarrolladas en las prácticas de aula en los teóricos y actividades del estilo de las desarrolladas en las prácticas de laboratorio en los prácticos. Las fechas de estos exámenes se hacen públicas al inicio del curso. Para poder presentarse a reevaluación es obligatorio haber realizado al menos uno de los exámenes parciales.

2 / Ejercicios entregados a lo largo de la asignatura (45% de la calificación). Los ejercicios evaluables no entregados harán media con los otros ejercicios, con una puntuación de 0. Los ejercicios no entregados dentro de su plazo se podrán entregar con posterioridad, pero debe considerarse que tendrán penalización en su calificación y que siempre deberá ser antes de que se publiquen las calificaciones de los ejercicios entregados en período normal.

El aprobado se obtiene con un 5. Se considerará "No Evaluable" aquel estudiante que no se haya presentado a ninguna de las dos pruebas teóricas, ni en la prueba de reevaluación, ni haya entregado más del 50% de ejercicios evaluables. Adicionalmente para poder ser evaluado (y obtener la media de curso) es necesario:

- una nota mínima de 3 en el promedio de los dos exámenes teóricos
- una nota mínima de 3 en el promedio de los dos exámenes prácticos
- una nota mínima de 4 en la nota media global correspondiente a los 4 exámenes

Habrà un examen de recuperaci3n para aquellas personas que hayan sido evaluados de manera continua, pero no lleguen al aprobado. Para poder asistir a la recuperaci3n serà necesario haber entregado m1s del 50% de los ejercicios individuales y haber realizado al menos a un examen parcial. Se podr1 recuperarse s3lo la parte te3rica, s3lo la pr1ctica o ambas; y s3lo de la primera o segunda parte del curso, de acuerdo con que sea la parte o partes suspendidas. La nota del examen de recuperaci3n sustituir1 las notas parciales que convenga (te3rico y/o pr1ctico primera y/o segunda parte) para el c1lculo de la nota final, aunque la nota del examen recuperado sea inferior a la anterior. El alumno que se presente a recuperaci3n puede tener una nota final superior a 5. No se podr1n recuperar los ejercicios evaluables.

La copia o plagio de material, tanto en el caso de trabajos como en el caso de los ex1menes, constituyen un delito que ser1 sancionado con un cero a la actividad. En caso de reincidencia se suspender1 toda la asignatura. Recordemos que se considera "copia" un trabajo que reproduce todo o gran parte del trabajo de un / a otro / a compa1ero / a. "Plagio" es el hecho de presentar todo o parte de un texto de un autor como propio, sin citar las fuentes, sean en papel o en formato digital. Ver documentaci3n de la UAB sobre "plagio" en: [http://wuster.uab.es/web\\_argumenta\\_obert/unit\\_20/sot\\_2\\_01.html](http://wuster.uab.es/web_argumenta_obert/unit_20/sot_2_01.html).

Matr3culas de honor: Otorgar una calificaci3n de matr3cula de honor es decisi3n del profesorado responsable de la asignatura. Se otorgar1n matr3culas de honor s3lo a estudiantes que hayan mostrado un gran nivel de excelencia la asignatura, y no por defecto de los que hayan sacado las notas m1s altas. La normativa de la UAB indica que las MH s3lo se podr1n conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificaci3n final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

No se considera ning3n tratamiento diferenciado para el alumnado repetidor.

## Actividades de evaluaci3n

T3tulo	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicios entregados a lo largo de la asignatura	45 %	0	0	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Examen pr1ctico con ordenador medio curso	12.5 %	1	0,04	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Examen pr1ctico con ordenador final curso	12.5 %	1	0,04	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Examen te3rico parcial final curso	15 %	1	0,04	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7
Examen te3rico parcial medio curso	15 %	1	0,04	2, 1, 3, 4, 5, 6, 7

## Bibliograf3a

- Bibri, S. (2018) "*Smart Sustainable Cities of the Future: The Untapped Potential of Big Data Analytics and Context-Aware Computing for Advancing Sustainability*". Springer. 660 p
- Bonham-Carter, G.F. (1994) "*Geographic information systems for geoscientists modelling with GIS*", Pergamon. Kidlington. 398 p
- Burrough, P.A., McDonnel, R.A. (1998) "*Principles of Geographical Information Systems*" (2nd Edition). Oxford University Press.
- Chuvieco, E. (2010). "*Teledetecci3n Ambiental*", Barcelona, Ariel. 592 p. 3ª edici3n.
- Felic3simo, 1. (1994) "*Modelos digitales del terreno: principios y aplicaciones en las ci3ncias ambientales*" Pentalfa Ediciones. 222 p

- Mitchell, A. (1999) .*"The ESRI Guide to GIS Analysis"*. Volume 1: Geographic Patterns and Relation-ships. Redlands (California, USA): Environmental Systems Research Institute, Inc. 186 p.
- Nunes, J. (2012). *"Diccionari terminològic de sistemes d'informació geogràfica"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 551 p. Consultable a [http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris\\_En\\_Linia/197](http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197)
- Ortúzar, J., Willumsen, L. (1998), *"Modelling Transport"*, 4th Edition. Wiley.
- Pons, X., Arcalís A. (2012). *"Diccionari terminològic de Teledetecció"*. Enciclopèdia Catalana i Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. 597 p. Consultable a [http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris\\_En\\_Linia/197](http://www.termcat.cat/ca/Diccionaris_En_Linia/197)
- Seguí, J.M., Petrus, I.M.. (1991). *"Síntesis Geografía de redes y sistemas de transporte"*. 201 p.

## Software

SIG: ArcGIS, MiraMon, QGIS

Modelización urbana: FME