

Programa

## CARTOGRAFÍA I

603300

Módulo	1. Fundamentos de las Tecnologías de la Información Geográfica (Obligatorio)			
Materia	1. Bases de las Tecnologías de la Información Geográfica (Obligatorio)			
Profesores	Dr. Roberto Díez Pisonero   robertod@ucm.es Dr. José María Fernández Fernández   josemariafernandez@ucm.es			
Departamento	Geografía			
Fechas	De	16/10/2025	A	29/10/2025
Créditos (ECTS): 6	Presencial	2	No presencial	4

### Evaluación

La evaluación de la asignatura según la guía docente tiene los siguientes umbrales:

- Participación y asistencia en clase: 20 %
- Trabajos: 50 %
- Pruebas de desarrollo: 30%

La asistencia es obligatoria. Se requiere un mínimo de asistencia al 60% de las clases para aprobar la asignatura.

Prueba final: El último día de cada bloque de la asignatura.

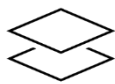
Trabajo asignatura: Entrega a las 3 semanas de la última clase.

### Conferencias | Talleres

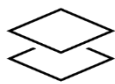
Se podrán programar sesiones de conferencias o de prácticas concretas impartidas por ponentes invitados expertos en contenidos específicos del programa. Todas las actividades se anunciarán por el campus virtual y canales habituales.

### Programa

1. CONCEPTOS CARTOGRAFÍCOS
  - 1.1. Cartografía, mapas y planos. Cartografía básica y temática.
  - 1.2. La representación del territorio. La escala: tipos de escalas, clasificación de los mapas según la escala.
  - 1.3. La representación de la superficie terrestre. La red geográfica. La forma de la Tierra (esfera, elipsoide, geoide). Las proyecciones cartográficas.
  - 1.4. Tipología de mapas y aplicaciones de la cartografía. Futuro de la cartografía.
  - 1.5. Elementos del mapa y diseño cartográfico. Color, simbología y generalización.
  - 1.6. Mapas topográficos y planos. El Mapa Topográfico Nacional en España (MTN). Visualizadores y descarga de cartografía topográfica digital e imágenes en Internet: IBERPIX (IGN), CCAA.
2. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA ASISTIDA POR ORDENADOR EN PLATAFORMAS CAD



- 2.1. Aspectos generales del entorno CAD (CAD MicroStation 2024). Descripción y personalización del entorno de trabajo de MicroStation. Edición y ajustes del fichero de diseño (\*.dgn). Definición de las unidades de trabajo.
- 2.2. Definición de capas o niveles (creación, gestión, manipulación y visualización).
- 2.3. Herramientas de dibujo o de geometría base (puntos, líneas, polígonos, arcos, elipses, etc.).
- 2.4. La captación de información geográfica a formato digital. La digitalización semiautomática de mapas, planos o imágenes. Herramientas y modos de ajuste/alineación (*snap*) en el proceso de digitalización.
- 2.5. Las herramientas de visualización, edición, creación, manipulación, modificación y medición de las entidades geográficas.
3. VISUALIZACIÓN, MANIPULACIÓN Y EDICIÓN DE CARTOGRAFÍA TOPOGRÁFICA Y TEMÁTICA CON PLATAFORMAS CAD
  - 3.1. Edición y visualización de las series del MTN y mapas temáticos en formato vectorial y *raster*. Vinculación y manipulación de ficheros de referencia vectoriales *raster* (georreferenciados y no georreferenciados).
  - 3.2. Introducción de entidades u objetos geográficos (puntos, líneas, polígonos) con precisión. Coordenadas absolutas y relativas.
  - 3.3. Georreferenciación de ficheros *raster* y vectoriales en un entorno CAD. Definición y sincronización de visores.
  - 3.4. Transformación o cambios de proyección de ficheros *raster* y *vectoriales* en el entorno CAD (ej. Datum ED50 a ETRS89).
4. EL PROCESO CARTOGRÁFICO EN UNA PLATAFORMA CAD
  - 4.1. Fase de planificación.
  - 4.2. Fase de adquisición de datos:
    - 4.2.1. Escaneado, georreferenciación y digitalización.
    - 4.2.2. Limpieza y análisis de la topología con OpenCities Maps.
    - 4.2.3. Creación de centroides y áreas cerradas (*shape*) o polígonos con OpenCities Map.
  - 4.3. Fase de producción de cartografía
    - 4.3.1. El diseño cartográfico. Normas cartográficas: cartografía básica y cartografía derivada (geológicas, geomorfológica, usos del suelo, etc.). Las variables visuales y la percepción visual aplicada a la Cartografía. La generalización cartográfica y su relación con la escala.
    - 4.3.2. El proceso de simbolización cartográfica: creación de células o bloques, diseño de patrones lineales, diseño y creación de estilos de líneas personalizadas, el color y las cartas de color, creación de tramas y relleno de superficies, la rotulación (textos y toponimia).
  - 4.4. Preparación de la cartografía base o topográfica del mapa temático.
    - 4.4.1. Descarga de las hojas del MTN en formato vectorial.
    - 4.4.2. Modificación y manipulación de los elementos geográficos contenidos en la hoja del MTN
  - 4.5. La composición cartográfica. Elementos esenciales de un mapa: título, leyenda, escala, proyección, norte.
  - 4.6. Preparación de salidas gráficas finales (impresión).
  - 4.7. Publicación de la cartografía en Google Earth. Sincronización entre MicroStation y Google Earth / Google Maps. Exportación de archivos CAD (.dgn) a formato .kml y visualización 3D en Google Earth.
5. CARTOGRAFÍA BÁSICA Y TEMÁTICA. FUNCIONES Y APLICACIONES DE LA CARTOGRAFÍA. TIPOLOGÍA DE MAPAS. LA CARTOGRAFÍA DEL SIGLO XXI
  - 5.1. Cartografía básica y temática
  - 5.2. Funciones de la cartografía
  - 5.3. Aplicaciones de la cartografía
  - 5.4. Tipología de mapas.
    - 5.4.1. Clasificación de los mapas temáticos.
    - 5.4.2. Según la metodología.
    - 5.4.3. Según las variaciones espacio-temporales.
    - 5.4.4. Según las fuentes de información.
    - 5.4.5. Según la impronta del símbolo.
    - 5.4.6. Construcción de diferentes tipos de mapas temáticos.
  - 5.5. La cartografía del siglo XXI.
6. EL MENSAJE CARTOGRÁFICO Y LA SEMIOLOGÍA GRÁFICA CON TIG. EL PODER DE LA IMAGEN Y DE LOS MAPAS. LA VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA. EL LENGUAJE CARTOGRÁFICO. COLOR, SIMBOLOGÍA, ROTULACIÓN, GENERALIZACIÓN, CONTRASTE Y EQUILIBRIO VISUAL.
  - 6.1. Incidencia de la TIG en la cartografía temática: concepto, método, técnicas y procesos en cartografía elaborada con TIG.
    - 6.1.1. El objeto de la cartografía realizada con TIG.
    - 6.1.2. El concepto de cartografía realizada con TIG.



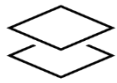
- 6.1.3. El método cartográfico infográfico.
- 6.1.4. Las técnicas de cartografiar.
- 6.2. El lenguaje cartográfico: la expresión gráfica con las Tecnologías de la Información.
  - 6.2.1. Características de la información.
  - 6.2.2. Análisis de la imagen gráfica.
  - 6.2.3. La gestión del color en los SIG.
  - 6.2.4. La percepción en cartografía. Los gráficos.
7. PRODUCCIÓN GRÁFICA Y CARTOGRÁFICA CON TIG. ELEMENTOS DE UN MAPA TEMÁTICO. COMPOSICIÓN, MAQUETACIÓN Y DISEÑO CARTOGRÁFICO. ATLAS CARTOGRÁFICO.
  - 7.1. El mapa temático.
  - 7.2. Base cartográfica de referencia.
  - 7.3. Información temática.
  - 7.4. La expresión gráfica y el mapa temático.
  - 7.5. Cartografía temática vs cartografía representativa.
  - 7.6. ¿Hay normalización en la cartografía temática?
  - 7.7. Trabajo con ArcGIS con los elementos del mapa temático:
    - 7.7.1. Tamaño.
    - 7.7.2. Recuadro.
    - 7.7.3. Modelo.
    - 7.7.4. Título.
    - 7.7.5. Leyenda.
    - 7.7.6. Encarte.
    - 7.7.7. Proyección.
    - 7.7.8. Coordenadas / orientación.
    - 7.7.9. Escala.
    - 7.7.10. Gamas de color.
    - 7.7.11. Rotulación / toponimia.
    - 7.7.12. Fuente.

#### Bibliografía Básica

- Bentley Institute (2012). MicroStation V8i Esencial. [www.bentley.com/training](http://www.bentley.com/training)
- Corberó, M<sup>a</sup>V.; Figueras, P.; Lladó, C.; Murgadas, F.; Parera, M<sup>a</sup>A.; Prim, C. y Roig, M. (1989). Trabajar mapas. Editorial Alhambra, Madrid, 149 págs.
- Darkes, G y Spence MBE, M. (2017). Cartography: An introduction. British Cartography Society, 2nd Edition. London.
- Dent, B.D. (1999). Cartography: thematic map design. McGraw Hill, Boston.
- Dorling, D. y D. Fairbairn (1999). Mapping, Ways of representing the world. Longman, Harlow.
- Gómez Escobar, M.C. (2004). Métodos y técnicas de la cartografía temática. Instituto de Geografía UNAM, México DF.
- Keates, J.S. (1996). Understanding Maps. Longman, Harlow.
- Kraak, M.J. y Ormeling, F.J. (1998). Cartography. Visualization of spatial data. Longman, Harlow.
- Martín López, José (2002). Historia de la Cartografía y la Topografía. Ed. Centro Nacional de Información Geográfica.
- Poidevin, D. (1999). La carte, moyen d'action. Paris, Ellipses.
- Puyol, R. y Estébanez, J. (1978): Análisis e interpretación de Mapas topográficos, Madrid, Tébar Flores.
- Robinson, A. H. et al. (1989). Elementos de cartografía. Barcelona, Omega. Última edición norteamericana: 1995, John Wiley and Sons, Nueva York.
- Sanjosé Blasco, J.J.; Martínez García, E, y López González, M. (2004): Topografía para Estudios de Grado. Biblioteca Técnica Universitaria, nº10. Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas. Madrid. 423 págs.
- Slocum, T.A. et al. (2009). Thematic Cartography and Geovisualization. 3<sup>a</sup> ed. Pearson-Prentice Hall, Upper Sedle River, NJ.
- Vázquez Maure, F. y Martín López, J. (1987) Lectura de mapas. Madrid, Instituto Geográfico Nacional, 320 págs.

#### Revistas científicas:

- Mappemonde, Francia; <http://mappemonde.mgm.fr/>
- The cartographic Journal, <https://www.tandfonline.com/toc/ycaj20/current>; R.U. British Cartographic Society; <http://www.cartography.org.uk/>



- Journal of Spatial Science, Cartography and The Australian Surveyor, <https://www.tandfonline.com/toc/tjss20/current>. <http://www.mappingsciences.org.au/journal.htm>
- Kartographische Nachrichten, Alemania: <http://www.kirschbaum.de/texte/zkn.php>
- The Journal of Maps, <https://www.tandfonline.com/toc/tjom20/current>; <http://www.journalofmaps.com/>
- International Journal of Cartography, <https://www.tandfonline.com/toc/tica20/current>
- Topografía y Cartografía (TOPCART), España, <http://www.coigt.com/publicaciones>
- Revista "Mapping", España; <http://www.revistamapping.com/>

Portales web:

- International Cartographic Association, <https://icaci.org/>

### Software

- ArcGIS Pro. ESRI España. <http://www.esri.es/es/>
- MicroStation. Bentley, USA. <https://es-la.bentley.com/software/microstation/>
- OpenCities Map Advanced. Bentley, USA. <https://es-la.bentley.com/software/opencities-map/>