



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA



## Asignatura: CARTOGRAFÍA II

**Carácter:** Optativo.

**Créditos ECTS:** 6

**Presencial:** 2,4 créditos ECTS

**No presencial:** 3,6 créditos ECTS

**Duración:** 2 semanas (10 días x 4 horas/día)

### Profesores:

- Teresa Benavent Merchán (Departamento de Astronomía y Geodesia)  
Centro: Facultad de Matemáticas  
e-mail(s): mbena@ucm.es  
Teléfono(s) 913944578
- Luis Miguel Tanarro García (Departamento de Geografía).  
Centro: Facultad de Geografía e Historia  
e-mail(s): pace@ghis.ucm.es  
Teléfono(s) 913947793

### Contenidos temáticos:

- Forma de la Tierra y Sistema de Coordenadas
- Cartografía asistida por ordenador.
- Proceso de formación de un mapa en una plataforma CAD (CAD MicroStation v8i y Bentley MAP)
- Introducción a la cartografía 3D.
- Sistemas globales de navegación por satélites (GNSS, GPS)

### Calendario

- del 04 de diciembre al 20 de diciembre de 2018

### Evaluación

La evaluación de la asignatura tiene los siguientes componentes:

Participación y asistencia en clase: 20%.

Trabajos: 60%

Examen: 20%

Prueba final: 20 de diciembre de 2018.

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

### DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS

1. CONCEPTOS DE CARTOGRAFÍA Y GEODESIA
  - 1.1. Forma de la Tierra y Sistemas de Coordenadas.
  - 1.2. Proyecciones Cartográficas
2. CARTOGRAFIA ASISTIDA POR ORDENADOR

- 2.1. Diferencias/similitudes en la realización de cartografía con programas de cartografía: *Desktop Publishing Programs* (programas de Autoedición o de Ilustración Gráfica) y *Computer Aided Design Programs -CAD-* (Programas de Diseño Asistido por Ordenador) y con Sistemas de Información Geográfica (SIG).
3. PROCESO DE FORMACION DE UN MAPA TEMÁTICO EN UNA PLATAFORMA CAD
  - 3.1. Fase de planificación.
  - 3.2. Fase de adquisición de datos:
    - 2.2.1. Escaneado, georreferenciación y digitalización.
    - 2.2.2. Limpieza y análisis de la topología.
    - 2.2.3. Creación de centroides y áreas cerradas (shapes) o polígonos.
  - 3.3. Fase de producción de cartográfica
    - 3.3.1. 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.
    - 3.3.2. 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.
  - 3.4. La composición cartográfica. Partes esenciales de un mapa: título, leyenda, escala, proyección, norte.
  - 3.5. El proceso de impresión de mapas con CAD.
4. SISTEMAS GLOBALES DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITES (GNSS, GPS)
  - 4.1. Fundamentos del Sistema GNSS.
  - 4.2. Técnicas de medición, métodos de trabajo y procesado de las observaciones.
  - 4.3. Integración de información obtenida a partir del sistema GPS en una plataforma de CAD/SIG.
5. INTRODUCCIÓN A LA CARTOGRAFÍA 3D.
  - 5.1. Introducción a la cartografía 3D. Vistas 3D y control de vistas (rotada, isométrica, isométrica derecha, etc.). Iniciación al dibujo 3D. Herramientas de creación, modelización y visualización de sólidos y superficies.
  - 5.2. Aplicación de iluminación, rendering y materiales a estructuras 3D.
  - 5.3. Visualización de nubes de puntos (*point clouds*) con CAD. Captura de “nubes de puntos” (LIDAR y técnicas de foto-reconstrucción 3D).

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Bentley Institute (2012). MicroStation V8i Esencial. [www.bentley.com/training](http://www.bentley.com/training)
- Coll Aliaga, E.; Martínez Llarío, J.C.; Sanz Salinas, J. G.; y Irygoyen Gaztelumendi, J. (2005). Introducción a la publicación de cartografía en Internet. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 167 págs.
- 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.
- 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.
- Hofmann-Wellenhof, B, H. Lichtenegger and Wasle, E. (2007). GNSS - Global Navigation Satellite Systems. GPS, GLONASS, Galileo and more. Springer Wien New York.
- Keates, J.S. (1996). Understanding Maps. Longman, Harlow.
- Kraak, M.J. y Ormeling, F.J. (1998). Cartography. Visualization of spatial data. Longman, Harlow.
- Lo, C. P. y Yeung, A. K. W. (2007). Concepts and techniques in Geographic Information Systems. Prentice Hall, New Jersey.
- 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. 3ª 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:**

**Mappemonde**, Francia; <http://mappemonde.mgm.fr/>

**The cartographic Journal**, R.U. British Cartographic Society;  
<http://www.cartography.org.uk/default.asp?contentID=840>

**Journal of Spatial Science, Cartography and The Australian Surveyor**,  
<http://www.mappingsciences.org.au/journal.htm>

**Kartographische Nachrichten**, Alemania: <http://www.kirschbaum.de/texte/zkn.php>

**Revista Mapping**, España; <http://www.revistamapping.com/>

**The Journal of Maps**, <http://www.journalofmaps.com/>;  
<http://www.tandfonline.com/toc/tjom20/current>

**Topografía y Cartografía (TOPCART)**, España, <http://www.coit-topografia.es/Default.aspx?Cod=184>

**International Journal of Cartography**, <http://www.tandfonline.com/toc/tica20/current>

#### **Software**

- **CAD MicroStation v8i (Select SERIES 3)**. Bentley, USA. <http://www.bentley.com/es-ES/>

- **Bentley MAP**. Bentley, USA. <http://www.bentley.com/es-ES/>

- **RTKLIB: An Open Source Program Package for GNSS Positioning**. T.Takasu (2009).  
<http://www.rtklib.com/>.