



## Grado en Ingeniería Civil

### 28721 - Cartografía, sistemas de información geográfica y teledetección

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- Angel Jimenez Jimenez -

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura con aprovechamiento, se recomienda tener conocimientos previos de:

- Métodos y sistemas de representación del entorno.
- Concepto y manejo de sistemas de proyección.
- Aplicación CAD.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores.

#### 1. Actividades presenciales:

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán problemas y ejemplos prácticos.
2. Ejercicios prácticos: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán casos prácticos en el aula referentes a los conceptos teóricos estudiados.
3. Prácticas : Los alumnos, organizados en grupos de trabajo, realizarán toma de datos de las bases públicas disponibles, procesamiento de los datos con el software y posterior redacción de informe y , en algunos casos, comprobación de los resultados en el terreno.

2.- Actividades autónomas: Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura mediante las tutorías físicas individuales o grupales y los foros abiertos en la plataforma Moodle.

3.- Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se podrán organizar diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura,

así como la disposición del correspondiente foro de la asignatura moderado por el profesor. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

El horario semanal de la asignatura se publicará, preferiblemente antes de la matriculación, y en cualquier caso antes del inicio del curso, en la web del centro y en la plataforma Moodle.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Capacidad para la elaboración de documentos cartográficos significativos para la problemática de la I. Civil, siendo capaz de identificar el proceso de diseño que llevan implícitos los mapas temáticos para su empleo en los proyectos de Obra Civil.
- 2:** Capacidad para elaborar e interpretar la documentación gráfica de un proyecto, referente a la cartografía utilizable en el mismo.
- 3:** Capacidad para trabajar con los diferentes tipos de materiales cartográficos actualmente empleados en ingeniería civil.
- 4:** Capacidad para Identificar los criterios que permiten la toma de decisiones territoriales basadas en la cartografía y evalúa la utilidad y calidad de los documentos cartográficos de empleo más común para este fin.
- 5:** (SIG) y los principios, conceptos y elementos de modelado de la información geográfica para su incorporación y manejo en los SIG, describiendo razonadamente las funciones de análisis de esta tecnología
- 6:** Capacidad de explicar los aspectos conceptuales de la teledetección como herramienta de análisis geográfico en relación con la planificación y la ordenación del territorio.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura persigue que el estudiante adquiera las competencias y las destrezas básicas para afrontar adecuadamente el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG), incluyendo los sistemas de información geográfica (SIG) y la teledetección, en su aplicación a la representación cartográfica para la planificación y ejecución de obras de Ingeniería Civil.

Actualmente, la elaboración de cartografía aplicada está vinculada a la utilización de Sistemas de Información Geográfica, herramienta informática que permite capturar, almacenar y representar gráficamente información georreferenciada.

Para ello, en esta asignatura se tratan aspectos conceptuales de los SIG, la teledetección y la cartografía temática, se introduce al modelado de la información geográfica y a las funciones de análisis espacial mediante TIG. Sobre esta base conceptual, se pretende que el alumno adquiera las competencias rudimentarias de manejo de las funciones y herramientas fundamentales de software específico.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La Cartografía, los S.I.G. y la Teledetección son herramientas básicas que nos permiten conocer y gestionar el terreno sobre el que se ejecutan los proyectos de ingeniería civil. Son instrumentos imprescindibles para poder diseñar y ejecutar las actividades que el ingeniero debe acometer en relación con el terreno.

## **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

El grado de Ingeniería Civil trabaja sobre el territorio. Es por ello que necesita de una asignatura instrumental que le permita la toma de datos de ese territorio, así como representarlos gráficamente para su adecuado uso. Con la asignatura de Topografía, cursada en el curso anterior, y las tecnologías de la información geográfica (TIG) que se integran en esta asignatura, se pretende poder conocer todas las variables territoriales que nos permitan generar modelos sobre los que poder trabajar en los proyectos de Ingeniería.

La asignatura pretende complementar a la de Topografía, que se cursa en el tercer semestre, pudiendo de este modo integrar en la cartografía la información topográfica, las características geotécnicas y cualesquiera otras variables relacionadas con el terreno que necesitemos geo-referenciar.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Capacidad de organización y planificación.
- 2:** Capacidad para la resolución de problemas.
- 3:** Capacidad para tomar decisiones.
- 4:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- 5:** Capacidad de análisis y síntesis.
- 6:** Capacidad de gestión de la información.
- 7:** Capacidad para trabajar en equipo.
- 8:** Capacidad para el razonamiento crítico.
- 9:** Capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- 10:** Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.
- 11:** Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- 12:** Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- 13:** Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- 14:** Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- 15:** Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- 16:** Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

- 17:** Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 18:** 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
- 19:** Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 20:** Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 21:** Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos
- 22:** Manejar técnicas para la creación de cartografías de síntesis aplicables a la gestión territorial a partir del análisis cartográfico de la información geográfica.
- 23:** Comprender los fundamentos conceptuales y teóricos de los Sistemas de Información Geográfica, la teledetección y la cartografía, el empleo correcto de la terminología propia estas disciplinas y la identificación y análisis de la información básica sobre ellas

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Las TIG no son simples herramientas computacionales, ni se reducen sólo a destrezas en el manejo de recursos informáticos, ya que requieren una sólida formación en "pensamiento espacial". Esto exige un conocimiento crítico de los fundamentos teóricos y conceptuales. En esta asignatura se sientan las bases para el modelado de la información geográfica y la adquisición de las destrezas básicas en el manejo de recursos informáticos, para la interpretación correcta de las imágenes de satélite y para la aplicación de los principios cartográficos. Estas capacidades, en conjunto, permiten evaluar y ofrecer soluciones a problemas de ordenación territorial. El aprendizaje alcanzado en la asignatura responde a la formación instrumental del graduado que trabaje en los diversas facetas de la Ingeniería Civil

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Al comienzo de la asignatura el alumno elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:
- **Sistema de Evaluación continua:** caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, exámenes parciales y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos para este fin. En este caso, el alumno tiene que hacer una prueba final de validación.
  - **Sistema de Evaluación no continua:** El alumno tiene que hacer una prueba global obligatoriamente, pudiendo realizar voluntariamente los trabajos académicos individuales de la metodología de evaluación continua.

El plazo y modo de entrega de las pruebas prácticas y trabajos académicos, quedará indicado en la

planificación de la asignatura.

### Sistema de evaluación continua.

En el modelo de evaluación continua el profesor evaluará la participación del alumno en las *clases teóricas*, la demostración de los conocimientos adquiridos y la habilidad en la resolución de problemas que el profesor observará en las *clases prácticas*.

Así mismo, se evaluarán los trabajos/proyectos realizados por el alumno. Por último, el alumno deberá realizar varias pruebas escritas o prácticas (“exámenes de evaluación continua”) de cada una de las partes de la asignatura y una prueba final de validación, que solamente podrá realizar si ha superado el conjunto de las partes anteriores.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

|   |     |
|---|-----|
| Pruebas orales en clases <i>teóricas</i>  | 5%  |
| Pruebas orales en clases <i>prácticas</i> | 5%  |
| Trabajos                                  | 20% |
| Exámenes de evaluación continua           | 40% |
| Examen práctico                           | 20% |

Todo alumno, que no supere los mínimos necesarios exigidos de las pruebas prácticas, exámenes o trabajos académicos propuestos en la asignatura, o renuncie voluntariamente al modelo en el transcurso, pasará automáticamente al modelo de *evaluación no continua*.

No obstante, el alumno **siempre** podrá presentarse a mejorar nota realizando la prueba global, ponderándole en la nota final aquella que sea la más alta de las obtenidas, sea la proveniente de las pruebas eliminatorias realizadas durante el curso o proveniente de la prueba global.

### Sistema de evaluación no continua.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el modo de evaluación continua, voluntariamente opte por este modo de evaluación o sea excluido del modo de evaluación continua.

El alumno podrá optar a uno de los dos modelos de evaluación no continua, cuyas características generales son:

- *evaluación absolutamente no continua*, en la cual la evaluación consta de una prueba global de teoría y práctica de los contenidos de la asignatura, en las fechas que marque el centro, para cada una de las dos convocatorias oficiales.
- *evaluación cuasi-continua* en la cual el alumno realizará los trabajos individuales propuestos en la evaluación continua, además de realizar la prueba global de teoría, en las fechas que marque el centro, para cada una de las dos convocatorias oficiales.

A lo largo del curso, el alumno podrá solicitar el cambio de sistema de evaluación, en función de la evolución de su situación personal.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos máximos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

Pruebas orales en clase 0%

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Trabajos                        | 0% (30%)   |
| Exámenes de evaluación continua | 0%         |
| Prueba Global                   | 100% (70%) |

Pesos del proceso de evaluación absolutamente no continua (cuasi-continua).

**Nota:** En cualquier caso el método de evaluación deberá cumplir lo regulado en el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje, aprobado por Acuerdo de 22/12/2010 de Consejo de Gobierno de la U.Z.

| Semana | Contenido   |
|--------|---|
| 1      | Tema 1: <b>Cartografía.</b><br><b>Nociones básicas</b>  |
| 2      | Tema 1: <b>Cartografía.</b><br><b>Aplicaciones y manejo de plataformas.</b>   |
| 3      | Tema 2: <b>Mapas y sistemas de coordenadas.</b><br><b>Conceptos generales y escalas.</b>  |
| 4      | Tema 2 : <b>Mapas y sistemas de coordenadas</b><br><b>Práctica 1: Manejo información</b>  |
| 5      | <b>Ejercicios prácticos y evaluación temas 1 y 2.</b>   |
| 6      | Tema 3: <b>S.I.G.</b><br><b>Principios básicos.</b>   |
| 7      | Tema 3: <b>S.I.G.</b><br><b>Características, componentes y funcionalidad</b>  |
| 8      | Tema 3: <b>S.I.G.</b><br><b>Estructura de la información.</b><br><b>Práctica 2: Curso de aplicación SIG</b>                       |
| 9      | Tema 3: <b>S.I.G.</b><br><b>Análisis de la información</b><br><b>Práctica 3: Curso de aplicación SIG</b>                          |
| 10     | Tema 3: <b>S.I.G.</b><br><b>Ejercicios prácticos y evaluación</b>   |
| 11     | Tema 4: <b>Teledetección</b><br><b>Principios básicos.</b><br><b>Práctica 4: Plataformas información</b>                          |
| 12     | Tema 5: <b>Teledetección.</b><br><b>Interpretación de imágenes.</b><br><b>Práctica 5: Obtención e interpretación de imágenes.</b> |
| 13     | Tema 5: <b>Teledetección.</b><br><b>Georreferenciación</b><br><b>Práctica 5: Obtención de imágenes y georreferenciación.</b>      |
| 14     | <b>Práctica 6: Trabajo integrado de cartografía y teledetección en diseño de un modelo SIG.</b>                                   |
| 15     | <b>Pruebas evaluación de prácticas.</b>   |

#### Calendario de evaluación.

Las pruebas del modo de evaluación continua, de acuerdo con programación presentada en el apartado anterior..

Las fechas de exámenes globales y de validación, serán las fechas oficiales publicadas en <http://eupla.unizar.es>.

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) será de actividades presenciales, tutorizadas por los profesores de la asignatura, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas, por lo que se programan 4 h./semana de clases presenciales (teoría, ejercicios prácticos y prácticas de campo) efectivas a cada grupo.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la *semana lectiva*, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una *semana lectiva* puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado.

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Grado de Experimentalidad : | Alto    |
| clases teóricas             | 2 horas |
| clases prácticas            | 2 horas |
| Actividades autónomas       | 6 horas |

Cuadro 1: Distribución temporal de una semana

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

**1:** La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores.

##### 1.- Actividades presenciales:

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán problemas y ejemplos prácticos.
2. Ejercicios prácticos: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán casos prácticos en el aula referentes a los conceptos teóricos estudiados.
3. Prácticas de campo: Los alumnos, organizados en grupos de trabajo, realizarán toma de datos con los equipos sobre el terreno, procesamiento de los datos con el software y posterior redacción de informe y/o trasposición de los resultados al terreno.
4. Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura mediante las tutorías físicas individuales o grupales y los foros abiertos en la plataforma Moodle.
5. Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura, así como la disposición del correspondiente foro de la asignatura moderado por el profesor. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

##### Organización de la docencia:

- Clases expositivas: Actividades teóricas y/o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Prácticas de aula y seminarios: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula y que requieren una elevada participación del estudiante.
- Prácticas de campo y aula de informática: Actividades prácticas realizadas en el campo y en el aula de informática dirigida por el profesor de prácticas.

- Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales a través de la plataforma Moodle.

| <b>Metodología Enseñanza-Aprendizaje</b>        |      |  |  |
|---|------|--|--|
| Actividades formativas                          | ECTS | Metodología enseñanza-aprendizaje  | Relación con competencias a adquirir   |
| Clases magistrales teóricas                     | 0,4  | Clases magistrales de exposición de los conceptos básicos para conseguir la asimilación de los contenidos recogidos en los apuntes y documentos auxiliares proporcionados a los alumnos a través de la plataforma Moodle.<br>Durante la exposición de cada uno de los conceptos se tratara de realizar actividades que pongan de manifiesto la aplicación práctica de los mismos.<br>Asimismo se propiciará la exposición pública para posteriormente debatir dichos temas, propiciando la discusión del grupo.<br>La evaluación consistirá en la valoración de las exposiciones y la realización de pruebas escritas programadas al finalizar cada tema | G01, G05, G06, G09, G10, G13, G18, G20, G23, G25                                   |
| Clases presenciales de ejercicios prácticos     | 0,4  | Se realizará el planteamiento de ejercicios prácticos y la resolución de los mismos referidos a los conceptos teóricos desarrollados en cada uno de los temas teóricos. La evaluación de esta actividad se realizará mediante la presentación de trabajos de grupos reducidos más la realización de pruebas escritas individuales o mediante la utilización de aplicaciones informáticas, programadas a continuación de cada tema.   | G01,G02,G03, G05,G06,G08, G11, C01, B02  |
| Prácticas.                                      | 1,6  | Aprendizaje del manejo de los recursos cartográficos disponibles y la utilización de aplicaciones informáticas para el manejo de S.I.G., realizadas de forma presencial en grupos reducidos con la necesaria presencia del profesorado de prácticas.<br>Las prácticas serán planteadas y programadas para la conveniente aplicación de los conceptos desarrollados en las actividades formativas teóricas.   | G09, G14, G19, G20, G23, G25, C01, B03   |
| Preparación y realización de trabajos de grupo  | 1,6  | Trabajo autónomo tutorizado por el profesor a través de la plataforma virtual y las tutorías físicas grupales, mediante la utilización del material disponible en la plataforma virtual y/o los datos obtenidos en las prácticas.  | G04,G05, G07, G08, G11, G12, G14, G15, G19, G20, G21, G23, G24, G25, B02, C01, B03 |
| Estudio y realización de pruebas de evaluación. | 2,0  | Trabajo autónomo del alumno para comprender todos los conceptos teóricos, las aplicaciones prácticas y poder demostrar la asimilación de la materia y su aplicación a las diferentes casos prácticos, mediante la realización de pruebas de evaluación individuales.   | G01, G02, G04, G05, G06, G17, G19, G20   |

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

En la siguiente tabla, se muestran los contenidos a impartir. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura.

Teórico.

|                  |   |
|------------------|---|
| Tema 1           | <b>1. 1. Cartografía</b><br><b>1.1. La Cartografía. Tipos de mapas</b><br><b>1.2. Centros de producción cartográfica.</b><br><b>1.3. Cartografía digital</b>                  |
| Guía de estudio. | Se ofrece una introducción general de la materia y un recordatorio y fijación de los conceptos básicos previos de cartografía. Manejo de las bases cartográficas disponibles. |

|                  |   |
|------------------|---|
| Tema 2.          | <b>1. 2. Mapas : Coordenadas.</b><br><b>2.1. Sistemas de proyección cartográfica. La proyección U.T.M.</b><br><b>2.2. Representación convencional y modelización Digital.</b><br><b>2.3. Escala y mediciones.</b> |
| Guía de estudio. | Se pretende proporcionar criterios para la comprensión del concepto de aescala con el fin de poder extraer información cuantitativa de la cartografía disponible y su utilización en Ingeniería Civil.            |

|                  |  |
|------------------|--|
| Tema 3.          | <b>1. 3. SIG</b><br><b>3.1. Conceptos básicos de un Sistema de Información Geográfica</b><br><b>3.2. Características de un SIG, componentes, funcionalidad. Metadatos. Modelos vectorial y ráster.</b><br><b>3.3. Criterios aplicables en el diseño de los componentes de un SIG.</b><br><b>3.4. Estructuración de la información.</b><br><b>3.5. Análisis de la información, Procedimientos de análisis espacial.</b><br><b>3.6. Divulgación de la información.</b> |
| Guía de estudio. | Se pretende que el alumno sea capaz de de comprender y utilizar las diferentes Tecnologías de Información Geográfica..   |

|                  |  |
|------------------|--|
| Tema 4           | <b>1. 4. Principios básicos de teledetección.</b><br><b>4.1. Concepto de teledetección. Principios físicos. Sistemas y resoluciones. Tipos de plataformas.</b><br><b>4.2. Interpretación de imágenes. Análisis visual y digital.</b><br><b>4.3. Corrección geométrica de imágenes. Georreferenciación.</b>   |
| Guía de estudio. | Se realiza un estudio de los diferentes métodos utilizables para la teledetección, conocer los organismos, instituciones y empresas que producen el material cartográfico, con el fin de poder analizar la idoneidad de cada uno a las diferentes circunstancias del terreno y de la finalidad del trabajo. Aprender a leer fluidamente los documentos para identificar los hechos geográficos presentes en las fotografías aéreas e imágenes espaciales, identificándola con la realidad. |

Práctco.

|             |  |
|-------------|--|
| Práctica 1. | <b>Manejo de la información cartográfica</b> |
| Práctica 2. | <b>Plataformas de información</b>            |
| Práctica 3. | <b>Curso básico de gvSIG</b>                 |
| Práctica 4. | <b>Aplicaciones de gvSIG</b>                 |

|             |  |
|-------------|--|
| Práctica 5. | <b>Obtención e interpretación de imágenes</b>            |
| Práctica 6  | <b>Trabajo integrado para diseño de un modelo de SIG</b> |

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bernabé Poveda, M. Angel. Elementos de diseño cartográfico./ M. Angel Bernabé Poveda y Teresa Iturrioz Aguirre. - 1ª edc  
Madrid : Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, Universidad Politécnica, 1994
- Bosque Sendra, Joaquín. Sistemas de información geográfica / Joaquín Bosque Sendra . - [1a ed.] Madrid : Rialp, 1992
- Cebrián de Miguel, Juan Antonio. Información geográfica y sistemas de información geográfica (SIGs) / Juan A. Cebrián  
[Santander] : Servicio de Publicaciones, Universidad de Cantabria, [1992]
- Ejercicios prácticos de geografía humana / Ma José Aguilera Arilla [et al] Madrid : Universidad Nacional de Educación a  
Distancia, 1993
- Fuentes, tratamiento y representación de la información geográfica / María José Aguilera Arilla...[et al.] Madrid :  
Universidad Nacional de Educación a Distancia (España), 2003
- Lerma García, José Luis. Fotogrametría Moderna : Analítica y Digital / José Luis Lerma García Valencia : Editorial de la UPV,  
D. L. 2002
- Martín López, José. Cartografía / José Martín López Madrid : Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, D.L. 1999
- Polidura Fernández, Francisco Javier. Topografía, geodesia y cartografía aplicadas a la ingeniería : problemas resueltos  
ajustados por mínimos cuadrados / Francisco Javier Polidura Fernández Madrid [etc.] : Mundi-Prensa, 2000
- Ruiz Morales, Mario. Ingeniería cartográfica, geodésica y fotogrametría :colección de ejercicios / Mario Ruiz Morales.. -  
1ªedición Granada : Universidad de Granada, 1994
- Santos Preciado, José Miguel. El tratamiento informático de la información geográfica / José Miguel Santos Preciado .  
Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2002
- Vázquez Maure, Francisco. Lectura de mapas / por Francisco Vázquez Maure y José Martín López Madrid : Instituto  
Geográfico Nacional, D.L. 1986