

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

30137 - Información geográfica digital y teledetección

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1 - 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Alberto García Martín** algarcia@unizar.es
- **Maria Teresa Lamelas Gracia** tlamelas@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Conocimientos básicos de informática y estadística. Además, la asignatura tiene un carácter teórico-práctico y se ofrece la posibilidad de evaluación continua, por lo que la asistencia a las sesiones teóricas y prácticas, la participación activa en las mismas, así como la presentación en la fecha indicada de los diferentes encargos es altamente recomendable.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades de la asignatura se pueden consultar en el apartado Actividades y recursos. El comienzo de las clases es en octubre, primer cuatrimestre. Las fechas clave de la asignatura, relacionadas con las distintas actividades que se desarrollen a lo largo del curso, así como los encargos o trabajos que deban presentar los alumnos, se indicarán en el Anillo Digital Docente (ADD).

Profesores de la asignatura

Contacto

Dr. Alberto García Martín. E-mail: algarcia@unizar.es

Dra. Teresa Lamelas Gracia. E-mail: tlamelas@unizar.es

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

Comprende los conceptos fundamentales que definen los Sistemas de Información Geográfica, valora sus

aplicaciones en la organización de instalaciones industriales y en el ámbito militar (Competencias CG5, CE16 y CE52).

2:

Describe el espacio geográfico mediante los conceptos y términos que se utilizan para construir modelos operativos en los SIG (Competencias CG2, CG5, CG7, CE16 y CE52).

3:

Utiliza correctamente diversas técnicas e instrumentos para la medición, localización y orientación espacial sobre el mapa y sobre el terreno (Competencias CG5, CG7y CE52).

4:

Conoce las series aéreas básicas de vuelos fotográficos de nuestro país y sabe fotointerpretar algunas variables básicas de carácter medioambiental y socioeconómico (Competencias CG7, CE16y CE52).

5:

Conoce y es capaz de utilizar los SIG y los geoprocesos y funciones que se pueden realizar con ellos (Competencias CG5, CG7, CE16 y CE52).

6:

Conoce y aplica algunas de las técnicas básicas de diseño de cartografía temática (Competencias CG5, CG6, CE16 y CE52).

7:

Describe los conceptos, fundamentos físicos y componentes de la teledetección espacial y emplea de forma precisa el vocabulario, la terminología y la nomenclatura propios de la disciplina (Competencias CG5, CE16 y CE52).

8:

Conoce los principales sistemas y programas de teledetección espacial (sensores, plataformas, etc.) y valora su potencial para el análisis espacial (Competencias CG5, CE16 y CE52).

9:

Conoce y maneja los procedimientos básicos para mejorar, corregir e interpretar de forma correcta las imágenes. Describe los factores responsables del comportamiento de las cubiertas terrestres fundamentales (Competencias CG5, CG7, CE16 y CE52).

10:

Maneja un programa informático SIG para llevar a cabo análisis espaciales y el tratamiento digital de imágenes de satélite, con un grado medio de dificultad (Competencias CG7, CG10, CE30 y CE52).

11:

Elabora documentos de complejidad media, compuestos de textos, mapas, gráficos y tablas para comunicar de forma clara las especificaciones de diseño de un modelo de datos de una aplicación SIG (Competencias CG2, CG4, CG6 y CG11).

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura (6 créditos ECTS) se desarrolla en el tercer curso de los estudios de Grado en Ingeniería de la Organización Industrial. Se trata de una asignatura de carácter teórico-práctico que se inserta dentro de las asignaturas obligatorias para

el perfil específico de defensa.

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:

El objetivo final de la asignatura es que los alumnos adquieran conocimientos y destrezas propias para la utilización y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica, los sistemas de navegación, la fotointerpretación y la Teledetección a la organización de instalaciones industriales y de ámbito militar.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Información Geográfica Digital y Teledetección es una de las asignaturas obligatorias para el perfil específico de defensa del Grado en Ingeniería de la Organización Industrial, cuyo objetivo particular (según la memoria de verificación del grado) es dotar al egresado de las necesarias capacidades de organización y liderazgo, para desenvolverse en un entorno de trabajo multinacional, incluyendo, entre otras competencias, la rigurosa comprensión de los Sistemas de Información Geográfica.

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

- 1:
1. Capacidad para planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos (CG2).
 2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (CG4)
 3. Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería (CG5)
 4. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (CG6)
 5. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (CG7)
 6. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (CG10)
 7. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (CG11).
 8. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geométrica descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. (CE16)
 9. Conocimientos y capacidades para la implantación y gestión de sistemas de información en las organizaciones. (CE30)
 10. Conocimientos de los Sistemas de Información Geográfica, teledetección y fotografía aérea. Capacidad para el manejo de los sistemas de Navegación. (CE52).

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

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son de vital importancia, en el contexto del Grado en Ingeniería de la Organización Industrial en el perfil específico de defensa, ya que capacitan al estudiante para la implantación y gestión de Sistemas de Información Geográfica y su utilización para la organización de instalaciones industriales y de ámbito militar. Así mismo, profundiza en algunas de las fuentes de información de los Sistemas de Información Geográfica como son los sistemas de navegación, la fotografía aérea y la Teledetección, de manera que capacita al estudiante para el manejo de herramientas utilizadas tradicionalmente en el Ministerio de Defensa para las siguientes aplicaciones:

1. Producción Cartográfica de mapas digitales y en papel, bajo la responsabilidad de los Centros Cartográficos Militares.
2. Gestión de Propiedades e Infraestructuras. Disposición de planos de Centros y Bases Militares, para su mantenimiento o enajenación.
3. Apoyo para Operaciones Militares y Ejercicios de Adiestramiento.
4. Representación de Información Meteorológica y Oceanográfica.

Así mismo, el Ministerio de Defensa gestiona un importante patrimonio natural, de alto valor ecológico y paisajístico, más de 140.000 hectáreas repartidas por toda la geografía española. Existen convenios con el Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino y con otros Organismos de la Administración (Comunidades Autónomas, Diputaciones y Ayuntamientos) para la colaboración referente a calidad ambiental (caracterización de suelos, sellado de vertederos, construcción de puntos limpios, contaminación atmosférica, etc.) y a la conservación, mejora y recuperación del patrimonio natural (trabajos forestales, repoblaciones, planes contra incendios, planes de conservación de especies de flora y fauna, etc.). Además, el Ministerio de Defensa tiene el compromiso de implementar Sistemas de Gestión ambiental en los Campos de Maniobras y Tiro y Centros de Adiestramiento que están incluidos en zonas LIC (Lugar de Interés Comunitario) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las AVES). En este sentido, los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección, pueden ser una herramienta muy útil para la realización de estas tareas.

Finalmente, los Sistemas de Información Geográfica se constituyen como una herramienta fundamental para el apoyo a la Unidad Militar de Defensa en emergencias y catástrofes, así como a las unidades de apoyo a la Policía y Guardia Civil en el Control de Fronteras.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:
Primera convocatoria

a) Sistema de evaluación continua (en su caso)

Actividades de evaluación:

1. Al final de cada uno de los bloques temáticos, se realizará en el aula un ejercicio teórico-práctico de aplicación de los contenidos expuestos (35% de la calificación para el Bloque 1, 25% de la calificación para el Bloque 2).
2. Presentación de un portafolio con la resolución de los casos prácticos realizados en las sesiones teórico-prácticas (30% de la calificación).
3. Presentación y defensa pública en las sesiones de seminarios que se realizarán al final del semestre de los trabajos prácticos tutelados realizados en grupo (10% de la calificación).

El alumno deberá superar con un mínimo de 4 puntos sobre 10 cada uno de los ejercicios correspondientes a los bloques temáticos, así como en todos y cada uno de los trabajos que componen el portafolio y en la presentación y defensa del trabajo práctico tutelado. En caso contrario, deberá superar en la prueba de evaluación global la/s preguntas correspondientes a los bloques no aprobados. Aquellos temas que no hayan sido presentados en la fecha de realización de los seminarios deberán ser entregados al profesor en la fecha fijada en el calendario para la realización del examen global.

Criterios de evaluación: Corrección de los contenidos, adecuación y corrección de las técnicas y métodos utilizados, diseño correcto de las representaciones gráficas, presentación adecuada y cuidada.

b) Prueba de evaluación global (a realizar en la fecha fijada en el calendario académico)

Actividades de evaluación:

1. Realización de un ejercicio de conocimientos teórico-prácticos final. El ejercicio constará de varias pregunta referidas a cada uno de los bloques temáticos. Para superar esta prueba habrá que conseguir una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las preguntas. (60% de la nota final).
2. Presentación de un portafolio con la resolución de casos prácticos realizados en las sesiones teórico-prácticas (o, en su defecto, aquellos que no hayan sido presentados y evaluados durante el proceso de evaluación continua). Dicho portafolio debe presentarse en la fecha de examen fijada en el calendario académico (30% de la nota final).
3. Presentación y presentación oral de los trabajos prácticos tutelados realizados en grupo (10% de la

calificación). Dicho trabajo debe presentarse por escrito en la fecha de examen fijada en el calendario académico y presentarse oralmente al profesor en horario de tutoría, en la fecha convenida.

El alumno deberá superar con un mínimo de 4 puntos sobre 10 cada uno de los ejercicios correspondientes a los bloques temáticos, así como en todos y cada uno de los trabajos que componen el portafolio y en la presentación y defensa del trabajo práctico tutelado.

Criterios de evaluación: Corrección de los contenidos, adecuación y corrección de las técnicas y métodos utilizados, diseño correcto de las representaciones gráficas, presentación adecuada y cuidada

2:

Segunda convocatoria

Prueba global de evaluación (a realizar en la fecha fijada en el calendario académico)

Actividades de evaluación:

1. Realización de un ejercicio de conocimientos teórico-prácticos final. El ejercicio constará de varias pregunta referidas a cada uno de los bloques temáticos. Para superar esta prueba habrá que conseguir una nota mínima de 4 sobre 10 en cada una de las preguntas. (60% de la nota final).
2. Presentación de un portafolio con la resolución de casos prácticos realizados en las sesiones teórico-prácticas (o, en su defecto, aquellos que no hayan sido presentados y evaluados durante el proceso de evaluación continua). Dicho portafolio debe presentarse en la fecha de examen fijada en el calendario académico (30% de la nota final).
3. Presentación y presentación oral de los trabajos prácticos tutelados realizados en grupo (10% de la calificación). Dicho trabajo debe presentarse por escrito en la fecha de examen fijada en el calendario académico y presentarse oralmente al profesor en horario de tutoría, en la fecha convenida.

El alumno deberá superar con un mínimo de 4 puntos sobre 10 cada uno de los ejercicios correspondientes a los bloques temáticos, así como en todos y cada uno de los trabajos que componen el portafolio y en la presentación y defensa del trabajo práctico tutelado.

Criterios de evaluación: Corrección de los contenidos, adecuación y corrección de las técnicas y métodos utilizados, diseño correcto de las representaciones gráficas, presentación adecuada y cuidada.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La asignatura tiene una orientación teórico-práctica, de manera que las actividades de aprendizaje programadas reflejan el proceso de aproximación sucesiva, en términos de complejidad creciente, a la utilización crítica de los Sistemas de Información Geográfica y la Teledetección. Este modo de organizar las actividades docentes proporciona un fundamento conceptual sólido para el uso de técnicas de análisis de la información geográfica digital y es más apropiado que la enseñanza orientada al manejo de programas informáticos.

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:

Sesiones presenciales teórico-prácticas: La exposición de contenidos se realizará a través de sesiones teórico-prácticas, en tramos de 2 horas, guiadas por el profesor, para el desarrollo sistemático de los contenidos del temario de la asignatura (50 horas presenciales) y desarrolladas mediante una dinámica participativa. Estas sesiones incluyen:

1. Modalidad expositiva de clase magistral (15 horas).
2. Aplicación práctica (casos prácticos) de técnicas de análisis de la información geográfica digital (35 horas), que incluye el aprendizaje de destrezas en el manejo de programas informáticos específicos de los SIG y la teledetección.

Los contenidos de las explicaciones teórico-prácticas serán los siguientes:

Bloque 1: Los Sistemas de Información Geográfica (3,5 créditos)

1. Introducción a los SIG: contexto epistemológico y tecnológico, definición, componentes, evolución y aplicaciones generales de los SIG.
2. La naturaleza de la información geográfica y su gestión mediante SIG: principales modelos de datos en los SIG.
3. Fuentes de información en los SIG: captura de datos espaciales, creación y mantenimiento de bases de datos espaciales y temáticos (lenguaje SQL).
 - a) Principios, instrumentos y métodos de recogida y corrección diferencial de información espacial mediante sistemas globales de navegación por satélite: topografía, GPS y su integración en entorno SIG.
 - b) Fotointerpretación de fotografía aérea vertical: Series aéreas básicas de vuelos fotográficos de nuestro país, observación estereoscópica de fotogramas aéreos.
4. Principales funciones de análisis espacial en los SIG.
5. Visualización, diseño cartográfico y presentación de datos.
6. Aplicaciones militares y orientadas a la ingeniería de la organización de instalaciones.

Bloque 2: La Teledetección y su integración con los Sistemas de Información Geográfica (2,5 créditos)

1. Introducción a la teledetección espacial: contexto epistemológico, conceptos básicos, integración Teledetección-SIG; aplicaciones.
2. Naturaleza de los datos de Teledetección: espectro electromagnético, fundamentos físicos, interacciones atmosféricas, signaturas espectrales típicas.
3. Sistemas y programas de teledetección (sensores, plataformas y programas): los conceptos de 'resolución'.
4. Visualización y realce de imágenes de satélite.
5. Aplicación de pretratamientos, filtros y tratamientos digitales a las imágenes de satélite.

2:

Seminario de orientación para realización del trabajo práctico tutelado: clase específica para proporcionar elementos (temas de trabajo, estructura de un trabajo científico, guía de estilo, etc.) para el desarrollo y presentación de resultados (escrita y oral) de los trabajos prácticos tutelados que deben realizar los alumnos en grupos de cuatro (2 horas presenciales).

3:

Seminario de presentación de trabajos: espacio reservado para la presentación oral y discusión de los resultados de los trabajos prácticos tutelados (4 horas presenciales).

4:

Trabajo práctico tutelado: consistirá en el diseño del modelo conceptual de un Sistema de Información Geográfica para un objetivo militar por los alumnos, en grupos de cuatro, con el apoyo del profesor en tutorías (15 horas no presenciales).

5:

Estudio personal autónomo del estudiante: estará orientado tanto a la adquisición de conceptos teóricos mediante el estudio de apuntes y la consulta de otras fuentes de información (bibliografía, internet, etc.),

como a la obtención de destrezas para el manejo de programas informáticos para el análisis de la información geográfica digital (75 horas no presenciales).

6:

Pruebas de evaluación continua: Realización de dos pruebas de evaluación escrita, correspondientes a la evaluación continua (2 horas presenciales cada una), con objeto de acreditar la obtención de los resultados de aprendizaje.

6:

Actividad opcional: asistencia a conferencias. Entre las posibilidades se plantea:

1. Centro Geográfico del Ejército de Tierra (CEGET): en relación con SIGMIL, SIGEMOFAS (Sistema de Gestión Geográfica, Meteorológica y Oceanográfica) y las aplicaciones y proyectos desarrollados en el ámbito de defensa (IDEDEF, Infraestructura de Datos de Defensa; MGCP, Multinational Geospatial Coproduction Program).
2. LABTEL, laboratorio de Teledetección del Departamento de observación de la tierra, teledetección y atmósfera del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) del Ministerio de Defensa.
3. CESEROB, Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación: Satélite Helios.
4. IGN, Instituto Geográfico Nacional: Visión actual de la Teledetección en España.
5. INDRA. Futuro de la Teledetección.

Horas presenciales			No presenciales
Gran grupo	Prácticas	Seminarios	
Clase magistral 15 Examen continua 4	Casos prácticos 35	Trabajos prácticos tutelados 2 Presentación trabajos 4	Estudio personal 75 Trabajos prácticos 15

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones presenciales (clases teórico-prácticas y seminarios) serán en grupo y se realizarán en el lugar y hora resueltos por el Centro Universitario de la Defensa.

Antes del inicio del semestre correspondiente, los profesores de la asignatura hacen público a sus alumnos el programa de actividades a través de la plataforma Moodle que pueden consultar autentificándose con su usuario y contraseña en la dirección <http://moodle.unizar.es>. Allí encontrarán el programa detallado de la asignatura, los materiales y bibliografía recomendada y otras recomendaciones para cursarla.

También se puede encontrar información como calendarios y horarios a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: <http://cud.unizar.es>

Teniendo en cuenta una estimación de unas 15 semanas de curso de 2 días de clase cada una (dos horas de clase por sesión, sesenta sesiones presenciales en total), el calendario sería el siguiente:

1. Semanas de la 1^a a la 8^a: sesiones teórico-prácticas para el desarrollo de los contenidos del Bloque 1.
2. Semana 9^a: seminario de orientación para la realización de trabajos prácticos tutelados.
3. Despues de la semana 8^a: ejercicio teórico-práctico correspondiente al primer Bloque de contenidos.
4. Semanas de la 9^a a la 14^a: sesiones teórico-prácticas para el desarrollo de los contenidos del Bloque 2.
5. Semana 14-15^a: seminarios de presentación de trabajos.
6. Última semana de docencia presencial: ejercicio teórico-práctico correspondiente al segundo Bloque de contenidos.

Bibliografía

Universidad de Zaragoza

Andarines (2005): GPS, mapas, ordenadores y coordenadas: Conceptos básicos para el intercambio de datos. Andarines, Madrid, 32 pp.

Anson, R y Ormeling, F. (1994): Basic Cartography. Vol.1- 3. Internaciona Cartography Association, Elsevier Applied Science Publ., Ámsterdam.

Berrocoso, M. (2004): El sistema de posicionamiento global. Universidad de Cádiz, Cadiz, 174 pp.

Bernhardsen, T. (2002): Geographic information systems: an introduction. John Wiley & Son, New York, 428 pp.

- Bosque Sedra, J. (1997): Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp, Madrid, 451 pp.
- Bourrough, P.A. (1992): Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Ed. Oxford Sciences Publ. Oxford, 194 pp.
- Centeno, J.D. et al. (1994): Geomorfología práctica: ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental. Ed. Rueda, Madrid, 65 pp.
- Chuvieco Salinero, E. (2010): Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel, Madrid, 590 pp.
- Drury, S.A. (1987): Image interpretation in geology. Allen & Unwin, Londres, 243 pp.
- Fernández, F. (2000): Introducción a la fotointerpretación. Ed. Ariel, Barcelona, 253 pp.
- Gibson, P.J. (2000): Introductory remote sensing, principles and concepts. Routledge, Londres, 184 pp.
- Gibson, P.J. (2000): Introductory remote sensing: digital image processing and applications. Routledge, Londres, 249 pp.
- Kaplan, E.D. (1996): Understanding GPS: principles and applications, Artech House, cop., Boston, 554 pp.
- Logsdon, T. (1995): Understanding the Navstar: GPS, GIS and IVHS, Van Nostrand Reinhold, New York, 330 pp.
- Longle, P.A. et al. (2005): Geographic information system and science. John Wiley & Sons, Chichester, 454 pp.
- Pellicer, F. (1998): Introducción a la fotografía aérea. Azara Editores, Zaragoza, 15 pp.
- Puch, C. (2005): GPS: aplicaciones prácticas, Desnivel, Madrid, 141 pp.
- Robinson, A.H., Sale, R. y Morrison, J. (1987): Elementos de Cartografía, Omega, Barcelona, 543 pp.
- Sabins, F.F. (1998): Remote sensing: principles and interpretation. W.H. Freeman and Co, New York, 494 pp.
- Slocum, T., McMaster, R.B., Kessler, F.C., Howard, H.H., (2008): Thematic Cartography and Geographic Visualization. Prentice Hall, 576 pp.

Academia General Militar

- Bosque Sedra, J. y Moreno, A. (2004): SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos. RA-MA, Madrid, 353 pp.
- Carre, J. (1975): Explotación de las fotografías aéreas. Editorial Paraninfo, S.A., Madrid, 248 pp.
- Chuvieco Salinero, E. (2002): Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel, Barcelona, 586 pp.
- Chuvieco Salinero, E. (2010): Teledetección espacial: la observación de la Tierra desde el espacio. Ed. Ariel , Madrid, 590 pp.
- Gilperez, L. (1997): Cómo utilizar un GPS. Risko S.C., Sevilla, 31 pp.
- Gómez, M. y Barredo, J.I. (2005): Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio . Ra-ma, Madrid.
- Letham, L. (2001): GPS fácil: uso del sistema de posicionamiento global. Paidotribo, Barcelona, 283 pp.
- Lillesand, T.M.; Kiefer, R.W. (2008): Remote Sensing and Image Interpretation, 6nd Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Longley, P.A, Goodchild, M.F., Maguire, D.J. y Rhind D.W. (2011): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Inc, Chichester.
- Otero, I. (1999): Paisaje, teledetección y SIG: Conceptos y aplicaciones. Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid, 436 pp.
- Puch, C. (2002): GPS: aplicaciones prácticas, Desnivel, Madrid, 138 pp.
- Santamaría, J. y Sanz, T. (2000): Apuntes de fotogrametría. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, Logroño, 68 pp.

Schenk, T. (2002): Fotogrametría digital. Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona, 1331 pp.

Sobrino, J.A. (2000): Teledetección. Universidad de Valencia, Valencia, 467 pp.

Torres, A. y Villate, E. (2001): Topografía. Pearson Educación de Colombia Ltda, Bogotá, 472 pp.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Basic cartography for students and technicians. Exercise manual / editors R. W. Anson and F. J. Ormeling Jnr. Published on behalf of the International Cartographic Association by Elsevier Applied Science, cop. 1991. 3 vol.
- Bernhardsen, Tor. Geographic information systems : an introduction / Tor Bernhardsen . - 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, cop. 2002
- Bosque Sendra, Joaquín. Sistemas de información geográfica / Joaquín Bosque Sendra . - 2a. ed. corr. Madrid : Rialp, 1997
- Burrough, P.A. Principles of geographical Information Systems for Land Resources Assesment / P.A. Burrough Oxford : Clarendon Press, 1986
- Carre, J. Explotación de las fotografías aéreas. Madrid: Paraninfo, 1975
- Chuvieco Salinero, Emilio. Teledetección ambiental : la observación de la Tierra desde el espacio / Emilio Chuvieco . - 1a. ed. Barcelona : Ariel, 2002
- Chuvieco Salinero, Emilio. Teledetección ambiental : la observación de la Tierra desde el espacio / Emilio Chuvieco . - 1^a ed. act. Barcelona : Ariel, 2010
- Drury, S. A. Image interpretation in geology / S.A. Drury . - [1st published]. London [etc.] : Allen & Unwin, 1987
- El sistema de posicionamiento global / Manuel Berrocoso ... [et al.]. Cádiz : Universidad de Cádiz, 2004
- Elementos de cartografía/ Arthur H. Robinson...[et al.]; [traducción por Rosa Ma Ferrer] . - ed. española/ revisada por Josep M. Rabella i Vives, Josep M. Panareda i Clopés Barcelona : Omega, D.L. 1987
- Fernández, Felipe. Introducción a la fotointerpretación / Felipe Fernández García . - 1a. ed. Barcelona : Ariel, 2000
- Geographic information system and science / Paul A. Longley [et. al] . - 2nd ed. Chichester : John Wiley & Sons, cop. 2005
- Geographic Information Systems and Science / P.A. Longley... [et al]. Chichester: John Wiley & Sons, 2011
- Geomorfología práctica : ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental / Juan de Dios Centeno ... [et al.] Madrid : Rueda, D.L. 1994
- Gibson, Paul J. Introductory remote sensing : digital image processing and applications / Paul J. Gibson and Clare H. Power London : Routledge, 2000
- Gibson, Paul J. Introductory remote sensing, principles and concepts / Paul J. Gibson ; with contributions to the text by Clare H. Power and Website development by John Keating [London] : Routledge, 2000
- Gilpérez Fraile, Luis. Cómo utilizar un GPS / Luis Gilpérez Fraile . - 3^a ed. act. Sevilla : Risko, D.L. 2004
- Gómez Delgado, Montserrat. Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio / Montserrat Gómez Delgado, José Ignacio Barredo Cano . - 2^a ed. actualizada Madrid : Ra-ma, 2005
- GPS, mapas, ordenadores y coordenadas : Conceptos básicos para el intercambio de datos / [texto, ilustraciones y edición realizados por Andarines] Madrid : Andarines, 2005
- Letham, Lawrence. GPS fácil : uso del Sistema de Posicionamiento Global / Lawrence Letham ; [traducción y revisión técnica Ricard Rodríguez-Martos Dauer] . - 1^a ed Barcelona : Paidotribo, 2001
- Lillesand, Thomas M. Remote sensing and image interpretation / Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman . - 6th ed. Hoboken, NJ : John Wiley, cop. 2008
- Logsdon, Tom. Understanding the Navstar : GPS, GIS and IVHS / Tom Logsdon . - 2nd ed. New York [etc.] : Van Nostrand Reinhold, cop. 1995
- Paisaje, teledetección y SIG : conceptos y aplicaciones / Isabel Otero Pastor, coordinadora [Madrid] : Fundación Conde del Valle de Salazar, D.L. 1999
- Pellicer Corellano, Francisco. Introducción a la fotografía aérea / Francisco Pellicer Corellano Zaragoza : Azara Editores, 1998
- Puch, Carlos. GPS : aplicaciones prácticas / Carlos Puch . 2a. ed. Madrid : Desnivel, 2005
- Sabins, Floyd F. Remote sensing : principles and interpretation / Floyd F. Sabins . - 3rd ed. New York : W.H. Freeman and Co, cop. 1997
- Santamaría, J. y Sanz, T. Apuntes de fotogrametría. Logroño: Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2000
- Schenk, Toni F. Fotogrametría digital. Vol. 1, Antecedentes, fundamentos , procedimientos automáticos de orientación / Toni Schenk ; [traducido por Isaura E. Alonso Martínez y Francisco García Cepeda] . Barcelona : Marcombo [etc.] , 2002
- SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos / coordinadores, Joaquín Bosque Sendra, Antonio Moreno Jiménez Madrid : Ra-ma, D.L. 2004
- Sobrino, José A. Teledetección / José A. Sobrino (ed.) Valencia : AECI, D.L.2000
- Thematic cartography and geographic visualization / Terry A. Slocum ... [et al.] . - 2nd ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson/Prentice Hall, cop. 2005
- Torres Nieto, Álvaro. Topografía / Álvaro Torres Nieto, Eduardo Villate Bonilla. - 4a. ed. Colombia [etc.] : Pearson Educación : Escuela Colombiana de Ingeniería, 2001
- Understanding GPS : principles and applications / Elliot D. Kaplan, editor Boston [etc.] : Artech House, cop. 1996