

Identificación y características de la asignatura						
Código	501143					
Denominación (español)	Fotogrametría, Teledetección y S.I.G.					
Denominación (inglés)	Photogrammetry, Remote Sensing and G.I.S.					
Titulaciones	GRADUADO EN ING. DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS GRADUADO EN ING. HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA					
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias					
Módulo	Común a la Rama Agrícola					
Materia	Topografía y Geodesia					
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	6º	
Profesorado						
Nombre		Despacho		Correo-e		
Francisco Javier Rebollo Castillo		D-603 Edif. Tierra de Barros		frebollo@unex.es		
José Manuel Naranjo Gómez		D-604 Edif. Tierra de Barros		jnaranjo@unex.es		
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría					
Departamento	Expresión Gráfica					
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Francisco Javier Rebollo Castillo					
Competencias						
Competencias Básicas						
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado 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.						
CB2 - Que los estudiantes sepan 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 la resolución de problemas dentro de su área de estudio.						
CB3 - 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.						
CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.						
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.						
Competencias Generales						
CG1 - Capacidad para la preparación previa, concepción, redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles que por su						

naturaleza y características queden comprendidos en la técnica propia de la producción agrícola y ganadera (instalaciones o edificaciones, explotaciones, infraestructura y vías rurales).
CG2 - Conocimiento adecuado de los problemas físicos, las tecnologías, maquinaria y sistemas de suministro hídrico y energético, los límites impuestos por factores presupuestarios y normativa constructiva y las relaciones entre las instalaciones o edificaciones y explotaciones agrarias con su entorno social y ambiental, así como la necesidad de relacionar ese entorno con las necesidades humanas y de preservación del medio ambiente.
CG3 - Capacidad para dirigir la ejecución de las obras objeto de los proyectos relativos a explotaciones agropecuarias y sus edificaciones, infraestructuras e instalaciones, la prevención de riesgos asociados a esa ejecución y la dirección de equipos multidisciplinares y gestión de recursos humanos, de conformidad con criterios deontológicos.
CG4 - Capacidad para la redacción y firma de mediciones, segregaciones, parcelaciones, valoraciones y tasaciones dentro del medio rural, tengan o no carácter de informes periciales para Órganos judiciales o administrativos, y con independencia del uso al que este destinado el bien o mueble o inmueble objeto de las mismas.
CG5 - Capacidad para la redacción y firma de estudios de desarrollo rural, de impacto ambiental y de gestión de residuos de las explotaciones agrícolas y ganaderas.
CG7 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas, que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
CG8 - Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
CG9 - Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
CG10 - Capacidad para la búsqueda y utilización de la normativa y reglamentación relativa a su ámbito de actuación.
CG11 - Capacidad para desarrollar actividades en el ámbito de su especialidad, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.
CG12 - Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares y multiculturales.
Competencias Transversales
CT1: Dominio de las TIC.
Competencias Específicas
CERA6: Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, fotogrametría, sistemas de información geográfica y teledetección en agronomía.
CERA 9: Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.
CERA10: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.
Contenidos
En todos los apartados del temario, tanto de teoría como de prácticas, se adquieren parcialmente todas las competencias anteriormente enumeradas, las cuales serán evaluadas a lo largo del curso.
Breve descripción del contenido
Teoría: Utilización y aplicaciones de la fotogrametría. Fundamentos de la fotogrametría analógica, analítica y digital. Principios matemáticos de la fotogrametría. Planificación del vuelo fotogramétrico. Corrección de errores. El apoyo fotogramétrico. Proyecciones cartográficas y sistemas de referencia. Utilización y aplicaciones de la teledetección. Principios físicos de la

teledetección. Resoluciones. Sensores y plataformas espaciales. La Georreferenciación. Utilización y aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Modelos y estructuras de datos. SIG rasters y vectoriales. Análisis espacial de datos. Modelos aplicados en agronomía. Cartografía temática. Construcción, gestión y explotación de SIG.

Prácticas:

Manejo de software específico. Visualización de la información geográfica. Análisis visual. Edición. Geoproceso. Georreferenciación. Diseño y construcción de mapas. Análisis raster. Análisis digital de imágenes. Caso práctico.



Temario de la asignatura (Teoría):

BLOQUE I.- CARTOGRAFÍA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Denominación del tema 1:

Conceptos generales de cartografía.

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Introducción
- 1.2. Forma de la Tierra.
- 1.3. Elementos geodésicos.
- 1.4. Redes geodésicas.
- 1.5. Cartografía y producto cartográfico.
- 1.6. Sistemas de proyección cartográfica.
- 1.7. Proyección UTM.
- 1.8. Sistemas de referencia.

Denominación del tema 2:

Los Sistemas de Información Geográfica.

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Los SIG.
- 2.3. Problemas que puede resolver un SIG.
- 2.4. Elementos de un SIG.
- 2.5. Modelos y estructuras de datos.
- 2.6. El modelo raster.
- 2.7. El modelo vectorial

Denominación del tema 3:

SIG vectorial.

Contenidos del tema 3:

- 3.1. *Los datos.*
- 3.2. *Funciones básicas.*
- 3.3. *Análisis de proximidad.*
- 3.4. *Análisis espacial.*
- 3.5. *Análisis de redes.*
- 3.6. *Operaciones sobre superficies.*

Denominación del tema 4:

SIG raster.

Contenidos del tema 4:

- 4.1. *Los datos.*
- 4.2. *Funciones básicas*
- 4.3. *Operaciones locales.*
- 4.4. *Operaciones de vecindad inmediata.*
- 4.5. *Operaciones de vecindad extendida.*
- 4.6. *Operaciones zonales.*

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG7, CG8, CG10, CG11, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA88, RA89, RA90, RA91, RA92, RA93, RA95, RA96, RA97, RA98, RA99, RA100

BLOQUE II.- TELEDETECCIÓN

Denominación del tema 5:

Introducción y principios físicos de la teledetección.

Contenidos del tema 5:

- 5.1. *Definición y objetivos.*
- 5.2. *Desarrollo histórico.*
- 5.3. *La observación remota.*
- 5.4. *Fundamentos.*
- 5.5. *El espectro electromagnético.*
- 5.6. *La radiación electromagnética.*
- 5.7. *El espectro óptico.*
- 5.8. *El infrarrojo térmico.*
- 5.9. *Las microondas.*
- 5.10. *La atmósfera y la radiación electromagnética.*

Denominación del tema 6:

Sensores y plataformas de teledetección.

Contenidos del tema 6:

- 6.1. *Tipos de sensores.*
- 6.2. *Resoluciones.*
- 6.3. *Sensores pasivos.*
- 6.4. *Sensores activos.*
- 6.5. *Plataformas de teledetección.*

Denominación del tema 7:

Análisis digital de imágenes.

Contenidos del tema 7:

- 7.1. *La matriz de datos.*
- 7.2. *Realces y mejoras visuales.*

7.3. Correcciones.

7.4. Clasificación de imágenes.

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG2, CG4, CG5, CG7, CG8, CG10, CG11, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA101, RA102, RA103

BLOQUE III.- FOTOGRAMETRÍA

Denominación del tema 8:

Introducción a la fotogrametría.

Contenidos del tema 8:

8.1. Antecedentes.

8.2. Concepto de fotogrametría.

8.3. Fundamentos.

8.4. Tipos.

8.5. Sistemas de coordenadas en fotogrametría.

8.6. Escalas.

Denominación del tema 9:

El proceso fotogramétrico.

Contenidos del tema 9:

9.1. El vuelo fotogramétrico.

9.2. El apoyo fotogramétrico.

9.3. La aerotriangulación.

9.4. La restitución.

9.5. La ortofotogrametría.

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG5, CG7, CG8, CG10, CG11, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA104, RA105, RA106

Temario de la asignatura (Prácticas):

BLOQUE I.- UTILIZACIÓN Y APLICACIONES DE SOFTWARE SIG

Denominación de la práctica 1:

Introducción a software SIG

Contenido de la práctica 1:

1.1. Introducción.

1.2. Formas de acceso a la información a través de internet.

1.3. Software SIG.

1.4. Importar y visualizar geodatos.

1.5. Añadir capas de información.

1.6. Trabajar con atributos por elemento gráfico.

1.7. Seleccionar elementos.

1.8. Ejercicio propuesto.

Denominación de la práctica 2:

Proyecciones cartográficas y Servidores de Mapas Web (WMS).

Contenido de la práctica 2:

2.1. Establecer el sistema de coordenadas.

2.2. Trabajar con geodatos.

2.3. Web Map Server (WMS).

2.4. Añadir mapa base para referencia.

2.5. Metadatos.

2.6. Ejercicio propuesto.

***. Seminario nº 1: "Agricultura de precisión y SIG"**

Denominación de la práctica 3:

Georreferenciación y digitalización.

Contenido de la práctica 3:

3.1. Georreferenciar.

3.2. Definir sistema de proyección cartográfico.

3.3. Uso del georreferenciador.

3.4. Digitalizar

3.5. Creación de nuevas capas (shapefiles)

3.6. Agregar datos.

3.7. Ejercicio propuesto.

Denominación de la práctica 4:

Cartografía temática.

Contenido de la práctica 4:

4.1. Añadir información vectorial.

4.2. Simbología temática.

4.3. Categorizar.

4.4. Clasificar.

4.5. Ejercicio propuesto.

***. Seminario nº 2: "Creación de mapas de probabilidad potencial de rendimiento agrícola"**

Denominación de la práctica 5:

Diseño y elaboración de mapas.

Contenido de la práctica 5:

5.1. Producción de mapas.

5.2. Diseño de impresión.

5.3. Añadir vistas al mapa.

5.4. Añadir retícula al mapa.

5.5. Propiedades del mapa.

5.6. Propiedades de la cuadrícula.

5.7. Añadir elementos al mapa.

5.8. Creación del mapa de salida

5.9. Ejercicio propuesto.

Denominación de la práctica 6:

Modelo Digital de Elevaciones (MDE).

Contenido de la práctica 6:

6.1. Generación de curvas de nivel.

6.2. Obtención de un mapa de relieve sombreado.

6.3. Realización de perfiles topográficos.

6.4. Generación de representaciones 3D

6.5. Determinación de cuencas hidrográficas.

6.6. Ejercicio propuesto.

***. Seminario nº 3: "Construcción de mapas de riesgo"**

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10,

CG11, CT1, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA88, RA89, RA90, RA91, RA92, RA93, RA94, RA95, RA96, RA97, RA98, RA99, RA100

BLOQUE II.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

Denominación de la práctica 7:

Gestión de información raster.

Contenido de la práctica 7:

- 7.1. Recorte de capas y reproyección.
- 7.2. Regiones de interés.
- 7.3. Cálculo e interpretación de histogramas.
- 7.4. Pirámide de imágenes.
- 7.5. Vectorización.
- 7.6. Ejercicio propuesto.

Denominación de la práctica 8:

Teledetección.

Contenido de la práctica 8:

- 8.1. Interpretación de imágenes de teledetección.
- 8.2. Índices de vegetación.
- 8.3. Utilización de la calculadora raster.
- 8.4. Índice NDVI.
- 8.5. Generar imagen NDVI.
- 8.6. Analizar resultados del índice NDVI.
- 8.7. Índice NDWI.
- 8.8. Generar imagen NDWI.
- 8.9. Analizar resultados del índice NDWI.
- 8.10. Análisis multiespectral de la cubierta vegetal.
- 8.11. Análisis multiespectral combinación de bandas.
- 8.12. Ejercicio propuesto.

***. Seminario nº 4:** "Combinación de modelos probabilísticos y técnicas geoestadísticas"

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CT1, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA101, RA102, RA103, RA104, RA105, RA106

BLOQUE III.- DISEÑO Y REALIZACIÓN EN EQUIPO DE UN PROYECTO SIG EXPERIMENTAL

Denominación de la práctica 9:

Proyecto SIG experimental.

Contenido de la práctica 9:

- 9.1. Diseño del proyecto experimental.
- 9.2. Realización del proyecto experimental.
- 9.3. Interpretación de los datos.
- 9.4. Conclusiones.

***. Seminario nº 5:** "Termografía aérea con drones y aplicaciones agrícolas"

Competencias que desarrolla: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG5, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CT1, CERA6, CERA9, CERA10

Resultados del aprendizaje del bloque: RA88, RA89, RA90, RA91, RA92, RA93, RA94, RA95, RA96, RA97, RA98, RA99, RA100, RA101, RA102, RA103, RA104, RA105, RA106

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	16.3	4.5			1.5		0.8	9.5
2	17.8	5			2	0.5	0.8	9.5
3	16.8	4		0.5	2		0.8	9.5
4	16.3	4			2	0.5	0.8	9
5	16.8	4		1	2		0.8	9
6	16.3	4			2	0.5	0.8	9
7	16.9	4		1	2		0.9	9
8	15.4	3			2	0.5	0.9	9
9	15.4	3			2	0.5	0.9	9
Evaluación **	2	2						
TOTAL	150	37,5		2.5	17.5	2.5	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes
1. Clases expositivas y discusión de contenidos teóricos 2. Desarrollo de problemas 4. Casos prácticos 5. Prácticas en aula de informática 7. Uso del aula virtual 9. Estudio de la materia 10. Búsqueda y manejo de bibliografía científica 11. Realización de exámenes
Durante las clases teóricas en Grupo Grande se utilizará fundamentalmente la técnica expositiva, apoyada con presentaciones multimedia y complementada con técnicas de interrogatorio, argumentación, diálogo y discusión en torno a los contenidos que se estén desarrollando. Durante las clases de prácticas, los alumnos organizados en grupos reducidos y dirigidos por el profesor realizarán en el aula de informática, los trabajos encomendados y aprenderán a desarrollar de forma sistemática, con corrección y sin titubeos los análisis, cálculos y operaciones que resulten necesarias para la obtención del producto buscado. Las tutorías programadas en pequeños grupos servirán para la evaluación continuada y el control del desarrollo de los trabajos encomendados, mediante un contacto más directo entre alumno y profesor, donde las técnicas predominantes serán el interrogatorio, la argumentación el diálogo y la discusión. En el Aula Virtual se depositará el material básico y los recursos esenciales para el estudio de la asignatura. Además, se encargará a los alumnos la descarga y análisis de algunos recursos y productos

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

disponibles en Internet.

Resultados de aprendizaje

Tras superar los créditos correspondientes a esta asignatura, se espera que el alumno llegue a:

RA88- Conocer las bases de las metodologías cartográficas y numéricas para los estudios agronómicos.

RA89- Plantear una visión de conjunto de la tecnología SIG integrando las materias y especialidades profesionales más importantes y significativas que intervienen en el campo de los SIG.

RA90- Comprender la aparición y desarrollo de los SIG en el contexto de la nueva sociedad de la información. Los principios teóricos básicos y la metodología propia de los SIG.

RA91- Entender el rol de los SIG como herramienta soporte a la toma de decisiones en la solución de problemas que involucren el tratamiento de información espacial.

RA92- Enumerar ventajas e inconvenientes del uso de SIG para el estudio de problemas agronómicos

RA93- Aplicar las metodologías espaciales para la resolución de problemas.

RA94- Adquirir soltura y experiencia en el manejo de un programa SIG concreto.

RA95- Conocer las principales funciones analíticas de carácter espacial de un SIG y sus aplicaciones.

RA96- Conocer diversos procedimientos para el cálculo con un SIG de variables topográficas como la pendiente, orientación, rugosidad, curvatura, etc.

RA97- Conocer procedimientos para establecer, a partir de los datos de un SIG, diversos elementos de hidrografía: cuencas de drenaje, cauces, etc.

RA98- Conocer y utilizar procedimientos para la definición de cuencas visuales de un punto del territorio.

RA99- Capacidad para proponer los modelos adecuados para un caso concreto.

RA100- Manejar una serie de métodos para resolver problemas de localización óptima de actividades no deseables y con posibles impactos ambientales en el territorio.

RA101- Identificar las bases científicas y tecnológicas de la teledetección.

RA102- Conocer el marco de estudio de la Teledetección: la observación remota de la superficie terrestre.

RA103- Entender los procesos de generación de imágenes y su tratamiento.

RA104- Comprender la metodología general de la fotogrametría.

RA105- Entender el proceso de generación de imágenes métricas.

RA106- Diseñar y planificar una campaña de vuelo teniendo en cuenta el coste y la precisión.

Sistemas de evaluación

1. Evaluación final de los conocimientos

Examen final:

Constará de un cuestionario de preguntas tipo test con respuestas verdaderas únicas

(representa el 70% de la calificación total de la asignatura). Para la valoración de este cuestionario se aplicará el siguiente criterio de calificación: cada dos preguntas contestadas erróneamente restarán una pregunta contestada correctamente.

Total, examen final de los conocimientos: 70%

2. Evaluación continua

Será obligatorio que los alumnos realicen y superen todos los ejercicios propuestos en las clases prácticas.

Total, evaluación continua: 20%

3. Asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales

La asistencia a las clases prácticas será obligatoria para todos los alumnos. De la realización de las prácticas, se llevará un registro y la asistencia a las mismas será controlada. Finalizadas estas clases se emitirá una nota (representa el 10% de la calificación total de la asignatura) referente a la asistencia con aprovechamiento de las actividades presenciales.

Total, asistencia con aprovechamiento de actividades presenciales: 10%

4. Valoración final

El alumno que no apruebe la evaluación continua o no asista con aprovechamiento al menos al 80% de las clases prácticas (independientemente de la nota media obtenida en la evaluación continua) deberá superar un examen de prácticas que incluya todo lo desarrollado en ellas a lo largo del curso. En esta circunstancia el alumno comunicará por escrito al profesor su asistencia a la convocatoria oficial con un mínimo de 10 días de antelación.

Sólo se superará la asignatura en el caso de alcanzar la puntuación de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados anteriores. La puntuación final será la suma de las puntuaciones totales obtenidas en cada apartado anterior:

Total, examen final (70%) + Total evaluación continua (20%) + Total asistencia con aprovechamiento (10%)

Sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global:

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

La prueba final de carácter global tendrá dos partes:

La primera parte constará de un cuestionario de preguntas tipo test con respuestas verdaderas únicas (representa el 70% de la calificación total de la asignatura). Para la valoración de este cuestionario se aplicará el siguiente criterio de calificación: cada dos preguntas contestadas erróneamente restarán una pregunta contestada correctamente.

La segunda parte (representa el 30% de la calificación total de la asignatura) consistirá en un examen que se desarrollará en el aula de informática, mediante la ejecución de tareas relacionadas con los contenidos trabajados en el temario práctico de la asignatura.

Sólo se superará la asignatura en el caso de alcanzar la puntuación de 5 sobre 10 en cada uno de los apartados anteriores. La puntuación final será la suma de las puntuaciones totales obtenidas en cada apartado anterior:

Total, examen de teoría (70%) + Total examen de práctica (30%)

Sistema de calificaciones:

En cualquier caso, se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica:

Chuvieco, E. 2010. *"Teledetección ambiental"*. Ed. Ariel. ISBN: 9788434434981.

Lerma García, J.L. 2002. *"Fotogrametría moderna: analítica y digital"*. Ed. Universidad Politécnica de Valencia. ISBN 9788497052108.

Olaya, V. 2011. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Disponible en el campus virtual de la asignatura, en formato pdf y en: <http://volaya.github.io/libro-sig/>

Bibliografía complementaria:

Bosque Sendra, Joaquín. 2.000. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Ed. RIALP. ISBN: 84-3213-154-7.

Conesa García, Carmelo. 2.004. *"El empleo de los SIG y la Teledetección en planificación territorial"*. Ed. Universidad de Murcia. ISBN: 84-8371-486-7.

Gutiérrez Puebla, J. Gould, M. 1.994 *"Sistemas de Información Geográfica"*. Editorial Síntesis, S.A. ISBN: 84-7738-246-8.

Felcísimo, Á. M. 1.994. *"Modelos digitales del terreno"*. Introducción y aplicaciones a las ciencias ambientales. Pentalfa, Oviedo. Disponible en campus virtual de la asignatura, en formato pdf y en: <http://www6.uniovi.es/~feli/pdf/libromdt.pdf>

López Campano, L. 2015. *"Teledetección aplicada a la elaboración de mapas de peligrosidad de granizo en tiempo real y mapas de daños en cultivos e infraestructuras"*. Ed. Fund. Mapfre. ISBN: 9788498445305

Miguel, P. Martínez y otros. 2.001 *"Diseño de bases de datos relacionales, Problemas resueltos"*. Ed. RA-MA, ISBN: 84-7897-436-9.

Moore, R. 2011. *"Tecnologías de la información geográfica (TIC). Cartografía, Fotointerpretación, Teledetección y SIG"*. ED. Univ. de Salamanca. ISBN: 9788478001484.

Moreno, A. y Buzai. G. 2017. *"Sistemas de Información Geográfica (2ª Ed. actualizada): Aplicaciones en diagnosis territoriales y decisiones geoambientales"*. Ed. RA-MA. ISBN: 9788499646398.

Moreno, A. 2012. *"Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnosis territoriales y decisiones geoambientales"*. Ed. RA-MA. ISBN: 9788499641317.

Ortega Pérez, E. 2016. *"Sistemas de Información Geográfica"*. Ed. Dextra. ISBN: 9788416277674.

Pérez Álvarez, J. A. *"Apuntes de Fotogrametría II"*. Ed. Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura.

Pérez Álvarez, J. A. *"Apuntes de Fotogrametría III"*. Ed. Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura.

Rivero Cornelio, E. 1.991. *"Bases de datos relacionales"*. Ed. Paraninfo S.A. ISBN: 84-283-1652-X.

Wolf, P et al. 2.014. *"Elements of Photogrammetry with Application in GIS, Fourth Edition"*. Ed. Mac Graw-Hill Education. ISBN: 978-0-07-176112-3.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Plan docente de la asignatura, cuaderno de apuntes, datos y guión de prácticas. Material disponible a través del Aula Virtual de la asignatura (acceso restringido a alumnos matriculados).

Para el desarrollo de las prácticas la Escuela cuenta con aulas de informática, con acceso a internet y software específico. Otra información de interés, se encuentra disponible en la Web de la Escuela de Ingenierías Agrarias.

Para el desarrollo de las clases de teoría la Escuela dispone de aulas dotas de pizarra, proyectores de transparencias, proyectores de dispositivas y cañones multimedia.

Recursos virtuales:

<http://biblioteca.unex.es/>

<http://campusvirtual.unex.es/>

<http://www.gvsig.gva.es/> Consellería de Infraestructuras y Transporte. Generalitat Valenciana. Software libre gvSIG (open source). 2009.

<http://www.cartesia.org/> Portal dedicado a temas relacionados con la geomática y ciencias afines.

<http://www.gabrielortiz.com/> Excelente web en la podemos encontrar: metodologías, video-tutoriales, descargas, aplicaciones, software gratuito, etc.

<http://www.catastro.meh.es/> Servidor de datos WMS.

<http://www.idee.es/> La más completa infraestructura de datos espaciales del territorio (ejemplos como el mapa 1:25000 del IGN, Catastro, etc. o enlaces con GOOGLE-EARTH) ya que usa la nueva tecnología de infraestructuras de datos espaciales (IDE).

<http://www.ign.es/> Página web del Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento).

<http://sitna.es/> Sistema de información Territorial de Navarra.

<http://sitmurcia.com/> Sistema de información territorial de la Región de Murcia.

<http://www.marm.es/es/> Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas.

<http://www.mapa.es/es/sig/pags/sig/intro2.htm/> SIG oleícola español.

<http://www.unigis.es/> Universidad de Girona, centro importante de tecnologías SIG.

<http://www.geoportal-idec.net/> Datos IDE de Cataluña.

<http://www.goolzoom.com/> Infraestructura de datos espaciales de carácter privado.

<http://earth.google.es/>, <http://maps.live.com/> Servidores de ortofotos y planos privados.