

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:  
FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y S.I.G.**

**Curso académico: 2012-2013**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501143		Créditos ECTS 6
Denominación	<b>FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y SIG</b>		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS GRADO EN INGENIERÍA HORTOFRUTÍCOLA Y JARDINERÍA		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	Segundo (6º)	Carácter	Obligatoria
Módulo	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS		
Materia	TOPOGRAFÍA Y GEODESIA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco Javier Rebollo Castillo	D-603	fربوللو@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
C6: Levantamientos y replanteos topográficos. Cartografía, Fotogrametría, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección en agronomía.			
C10: Transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar y adoptar los avances en el campo agrario.			
T1: Dominio de las TIC.			
T2: Conocimiento de una lengua extranjera (inglés). Además de las recogidas en la orden CIN/323/2009.			
T1: Toma de decisiones mediante el uso de los recursos disponibles para el trabajo en grupos multidisciplinares.			
T2: Capacidad de análisis y síntesis.			
T3: Capacidad de organización y planificación.			
T4: Comunicación oral y escrita en lengua nativa.			
T5: Conocimiento de la lengua extranjera.			
T6: Capacidad de gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones			
T7: Habilidades en las relaciones interpersonales.			
T9: Razonamiento crítico y compromiso ético.			
T10: Aprendizaje autónomo y adaptación a nuevas situaciones.			
T11: Creatividad, liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor.			
T12: Motivación por la calidad.			
T13: Sensibilidad por temas medioambientales.			
T14: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.			
C (F, T y SIG) 1: Conocimiento y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de levantamientos cartográficos.			

C (F, T y SIG) 2: Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales. Estudio de modelos aplicados en agronomía.

C (F, T y SIG) 3: Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento y análisis espacial de datos. Estudio de modelos aplicados en agronomía.

C (F, T y SIG) 4: Capacidad para el diseño y producción de cartografía temática. Construcción, gestión y explotación de Sistemas de Información Geográfica.

## Temas y contenidos

### Breve descripción del contenido

#### Teoría:

Cartografía básica. Los Sistemas de Información Geográfica. Modelos y estructuras de datos. El SIG raster. El SIG vectorial. Utilización y aplicaciones de la teledetección. Principios físicos de la teledetección. Sensores y plataformas espaciales. Análisis digital de imágenes. Utilización y aplicaciones de la fotogrametría. Fundamentos de la fotogrametría. Principios matemáticos. El proceso fotogramétrico.

#### 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

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.*

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 de satélite.**

Contenidos del tema 7:

- 7.1. *La matriz de datos.*
- 7.2. *Realces y mejoras visuales.*
- 7.3. *Correcciones.*
- 7.4. *Clasificación de imágenes*

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.*

**Temario de prácticas**

Denominación de la práctica 1:

**Visualización de la información geográfica.**

Contenido de la práctica 1:

- *Trabajar con una vista.*
- *Simbología.*
- *Navegación.*
- *Medición de áreas y distancias.*
- *Localización por atributos.*
- *Reproyección de capas.*
- *Añadir capa de eventos.*
- *Transparencia de una imagen.*

Denominación de la práctica 2:

**Análisis visual.**

Contenido de la práctica 2:

- *Crear una vista.*
- *Leyenda predefinida.*
- *Exportar una imagen.*
- *Exportar una tabla de atributos.*

- *Leyenda por intervalos.*
- *Unir y enlazar tablas.*
- *Selección por atributos.*

Denominación de la práctica 3:

**Edición.**

Contenido de la práctica 3:

- *Crear una nueva capa.*
- *Comenzar la edición.*
- *Asignar atributos.*
- *Leyendas con imágenes.*
- *Hiperenlaces.*

Denominación de la práctica 4:

**Geoproceso.**

Contenido de la práctica 4:

- *Ejecución de geoprocesos.*
- *Areas de influencia.*
- *Intersectar.*
- *Recortar.*
- *Disolver.*
- *Polígono convexo envolvente.*
- *Enlace espacial.*
- *Diferencia.*

Denominación de la práctica 5:

**Georreferenciación.**

Contenido de la práctica 5:

- *Georreferenciar una imagen.*

Denominación de la práctica 6:

**Diseño y construcción de mapas.**

Contenido de la práctica 6:

- *Crear un mapa en un proyecto.*
- *Plantillas de mapas.*
- *Añadir vistas al mapa.*
- *Añadir leyendas al mapa.*
- *Otros elementos del mapa.*

Denominación de la práctica 7:

**Análisis raster.**

Contenido de la práctica 7:

- *Recorte de capas.*
- *Reproyección.*
- *Regiones de interés.*
- *Cálculo de histogramas.*
- *Pirámide de imágenes.*

- *Vectorización.*

Denominación de la práctica 8:

**Análisis digital de imágenes.**

Contenido de la práctica 8:

- *Diagramas de dispersión.*
- *Clasificación.*
- *Transformaciones multiespectrales.*
- *Mosaico de imágenes.*
- *Fusión de imágenes.*

Denominación de la práctica 9:

**Caso práctico.**

Contenido de la práctica 9:

- *Realización de un caso práctico.*

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial	
Tema	Total	GG	SL	TP	EP	
1	11	4,5			6.5	
2	12	5			7	
3	10	4			6	
4	10	4			6	
5	10	4			6	
6	10	4			6	
7	10	4			6	
8	10	4			6	
9	10	4			6	
SEMINARIO/LABORATORIO						
1	6,3		2,5	0,8	3	
2	6,3		2,5	0,8	3	
3	6,3		2,5	0,8	3	
4	6,3		2,5	0,8	3	
5	6,3		2,5	0,8	3	
6	6,3		2,5	0,8	3	
7	6,4		2,5	0,9	3	
8	6,4		2,5	0,9	3	
9	6,4		2,5	0,9	3	
<b>Evaluación del conjunto</b>		150	37,5	22,5	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

## Sistemas de evaluación

### ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS DE BADAJOZ

Criterios de evaluación para el curso: 2011/2012

Asignatura: FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y SIG (Obligatoria)  
 Profesor: Francisco Javier Rebollo Castillo  
 Titulaciones: Grado en Ingeniería de las Explotaciones Agropecuarias  
 Grado en Ingeniería Hortofrutícola y Jardinería  
 Curso: 3º Curso

Criterios a tener en cuenta:

Al finalizar la asignatura se evaluarán los conocimientos adquiridos por los alumnos, tanto en lo que se refiere a los aspectos teóricos de la materia impartida como a la aplicación práctica de dichos aspectos teóricos.

La nota mínima para aprobar la asignatura es de 5 puntos sobre un máximo de 10. La nota final estará compuesta por la calificación del examen de teoría (tipo test + preguntas cortas), 70% de la nota final y del examen práctico (resolución de supuestos prácticos), el 30% restante. Es imprescindible aprobar ambos exámenes para poder aprobar la asignatura.

## Bibliografía y otros recursos

American Society of Photogrammetry. 1980. *Manual of Photogrammetry*, ASPRS, 4ª Edición. ISBN 0-937294-01-2.

Barredo, J.I. *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio*. Ed. RA-MA. 1.995. ISBN: 84-7897-230-7.

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.

Gould, M. *El uso de los sistemas de información geográfica: aplicaciones con Arc/Info*. ESRI España Geosistemas, S.A. 1.994. ISBN: 84-605-0853-6.

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

Lerma García, J.L. 2002. *Fotogrametría moderna: analítica y digital*. Universidad Politécnica de Valencia. 2002. 550 pp.

Manzano Agugliaro, F.; y otros. 1999. *Aplicaciones Fotogramétricas y Cartográficas en la Ingeniería Rural*. Servicio de publicaciones Universidad de Almería.

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

Moldes F. *"Tecnología de los sistemas de información"*. Ed. RA-MA . 1.995. ISBN: 84-7897-164-5.

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.

Pinilla Ruiz, Carlos. *"Elementos de teledetección"*. Ed. RA-MA. 1.995. ISBN: 84-7897-202-9.

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

Sobrio Rodríguez, J.A. *"Teledetección"*. Ed. Universidad de Valencia. 2.000. ISBN: 84-3704-220-6.

Wolf, P.R. 1.983. *"Elements of photogrammetry"* . Mc. Graw-Hill Book Company. N. York.

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

El horario será fijado de mutuo acuerdo con el alumno y preferentemente dentro del horario de tutorías de libre acceso del profesor.

Tutorías de libre acceso:

Lunes, miércoles y jueves de 11 a 13 h. Despacho 603.

### Recomendaciones

- Disponer de conexión a Internet desde el lugar preferente de trabajo / estudio (casa, biblioteca, sala de libre acceso...).
- Emplear el Campus Virtual como herramienta básica de comunicación, tanto entre los propios alumnos, como con el profesor (foros, chat, correo-e...).
- Asistir a la mayor parte de las clases presenciales y prácticas de la asignatura.
- Asistencia a las tutorías con una preparación previa de las preguntas o dudas para consultar.
- Leer y analizar la bibliografía recomendada por el profesor.
- Participar activamente en las clases.



## Objetivos

1. Conocer las bases de las metodologías cartográficas y numéricas para los estudios agronómicos.
2. 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.
3. 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.
4. Entender el rol del los SIG como herramienta soporte a la toma de decisiones en la solución de problemas que involucren el tratamiento de información espacial.
5. Enumerar ventajas e inconvenientes del uso de SIG para el estudio de problemas agronómicos.
6. Aplicar las metodologías espaciales para la resolución de problemas.
7. Adquirir soltura y experiencia en el manejo de un programa SIG concreto, tanto a nivel de usuario como a nivel de desarrollo de aplicaciones.
8. Conocer las principales funciones analíticas de carácter espacial de un SIG y sus aplicaciones.
9. Conocer diversos procedimientos para el cálculo con un SIG de variables topográficas como la pendiente, orientación, rugosidad, curvatura, etc.
10. Conocer procedimientos para establecer, a partir de los datos de un SIG, diversos elementos de hidrografía: cuencas de drenaje, cauces, etc.
11. Conocer y utilizar procedimientos para la definición de cuencas visuales de un punto del territorio.
12. Capacidad para proponer los modelos adecuados para un caso concreto.
13. Manejar una serie de métodos para resolver problemas de localización óptima de actividades no deseables y con posibles impactos ambientales en el territorio.
14. Identificar las bases científicas y tecnológicas de la teledetección.
15. Conocer el marco de estudio de la Teledetección: la observación remota de la superficie terrestre.
16. Entender los procesos de generación e imágenes y su tratamiento.
17. Comprender la metodología general de la fotogrametría.
18. Entender el proceso de generación de imágenes métricas.
19. Diseñar y planificar una campaña de vuelo teniendo en cuenta los costos y precisión.

## Metodología

La asignatura se desarrollará semanalmente mediante la impartición de tres clases teóricas (en el aula asignada a tal efecto) y dos clases de resolución de ejercicios prácticos (en aula de informática).

Para el estudio y seguimiento de las clases teóricas, los alumnos tienen a su disposición un cuaderno de apuntes. Del mismo modo, para la realización de las prácticas disponen de un guión de prácticas y todo el material necesario para su realización.

Al inicio de las clases, se llevará a cabo la distribución de alumnos en grupos de prácticas.

### Material disponible

Cuaderno de apuntes.  
Guión de prácticas.  
Aula de informática totalmente equipada, con acceso a internet.  
Software de código abierto.  
Datos para realizar las prácticas.  
Diapositivas.  
Cañón de vídeo.  
Retroproyector, etc.

### 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.