

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
	<b>CÓDIGO: PCL_D002_19-10_HOR</b>	

**PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
FOTOGRAMETRÍA, TELEDETECCIÓN Y S.I.G.**

**Curso académico: 2019-2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501143		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	<b>Fotogrametría, Teledetección y S.I.G.</b>		
Denominación (inglés)	Photogrammetry, Remote Sensing and G.I.S.		
Titulaciones	GRADO EN INGENIERÍA DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS		
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias		
Semestre	6º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Común a la Rama Agrícola		
Materia	Topografía y Geodesia		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
<b>Francisco Javier Rebollo Castillo</b>	<u>Secr. Académico</u> Edificio Alfonso XIII	fربولло@unex.es	Plataforma AvUEX
<b>José Manuel Naranjo Gómez</b>	<u>D604</u> Edif. Tierra de Barros	jnaranjo@unex.es	Plataforma AvUEX
Área de conocimiento	Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría		
Departamento	Expresión Gráfica		
Profesor coordinador	<b>Francisco Javier Rebollo Castillo</b>		
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 tecnología, 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 use 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	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	16.3	4.5			1.5		0.8	9.5
2	18.3	5			2	1	0.8	9.5
3	16.3	4			2		0.8	9.5
4	16.8	4			2	1	0.8	9
5	15.8	4			2		0.8	9
6	16.8	4		0.5	2	0.5	0.8	9
7	15.9	4			2		0.9	9
8	15.9	3		1	2		0.9	9
9	15.9	3		1	2		0.9	9
<b>Evaluación **</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>37.5</b>		<b>2.5</b>	<b>17.5</b>	<b>2.5</b>	<b>7.5</b>	<b>82.5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (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

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

- 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 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 del 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 escrito que tendrá dos partes:

La primera parte (representa el 30% de la calificación total de la asignatura) constará de un cuestionario de preguntas tipo test con respuestas verdaderas únicas. 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 40% de la calificación total de la asignatura) consistirá en un examen de preguntas cortas para evaluar las competencias no evaluadas en la primera parte.

Total examen final de los conocimientos: 70%

#### 2. Evaluación continua

Será obligatorio que los alumnos realicen los ejercicios propuestos en las clases prácticas, incluido el proyecto de un caso práctico. Al finalizar la asignatura, el alumno deberá entregar un cuaderno de prácticas (representa el 20% de la calificación total de la asignatura), en el que quede reflejado el desarrollo de cada una de ellas.

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 mediante la firma de los alumnos. 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

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\*:

De acuerdo con lo establecido en la Normativa de evaluación (RESOLUCIÓN de 25 de noviembre de 2016 DOE del lunes 12 de diciembre de 2016), en el artículo 4 punto 6, "El plan docente de cada asignatura preverá para todas las convocatorias una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura".

El sistema alternativo de evaluación con prueba final de carácter global que se propone en el plan docente de la asignatura de Fotogrametría, Teledetección y SIG se aplicaría de la siguiente manera:

Examen final escrito que tendrá tres partes:

La primera parte (representa el 30% de la calificación total de la asignatura) constará de un cuestionario con número variable de preguntas tipo test con respuestas verdaderas únicas. 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 40% de la calificación total de la asignatura) consistirá en un examen escrito para evaluar las competencias no evaluadas en la primera parte.

La tercera 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.

*\*Para optar a este sistema de evaluación el estudiante deberá rellenar, firmar y entregar en Secretaría de la EIA, mediante registro, el impreso de solicitud que se encuentra disponible en la página web de la EIA (Secretaría, trámites administrativos), en las tres primeras semanas del semestre.*

#### 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.

Felícísimo, 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 diagnóstico territoriales y decisiones geoambientales"*. Ed. RA-MA. ISBN: 9788499646398.

Moreno, A. 2012. *"Sistemas de Información Geográfica. Aplicaciones en diagnóstico 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 dispositivos 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, videotutoriales, 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.