



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125002111 - Fundamentos de fotogrametría y teledetección

PLAN DE ESTUDIOS

12GT - Grado En Ingeniería Geomática Y Topografía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	14
8. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125002111 - Fundamentos de fotogrametría y teledetección
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GT - Grado en ingeniería geomática y topografía
Centro en el que se imparte	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Mercedes Farjas Abadia	305	m.farjas@upm.es	X - 09:30 - 10:30 X - 11:30 - 12:30 X - 15:30 - 17:30 X - 19:30 - 21:00
Julian Aguirre De Mata (Coordinador/a)	-133C	julian.aguirre@upm.es	L - 09:30 - 11:30 L - 13:30 - 14:30 M - 09:30 - 12:30

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CFB1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CFB4 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CFB6 - Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

CG 1 - Capacidad de análisis, síntesis y selección de la información para aprendizaje autónomo.

CG 2 - Capacidad de organización y planificación.

CG 3 - Conocimiento y habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

CG 4 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.

CG 6 - Capacidad en la toma de decisiones en condiciones desfavorables. Resolución de problemas.

CRT10 - Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías.

CRT2 - Conocimiento, utilización y aplicación de instrumentos y métodos fotogramétricos adecuados para la realización de cartografía.

CRT3 - Conocimiento, utilización y aplicación de las técnicas de tratamiento. Análisis de datos espaciales. Estudio de modelos aplicados a la ingeniería y arquitectura.

CRT4 - Conocimiento, aplicación y análisis de los procesos de tratamiento de imágenes digitales e información espacial, procedentes de sensores aerotransportados y satélites.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA15 - Conocer los aspectos geométricos relacionados con la imagen en un proceso fotogramétrico

RA31 - Conocer el modelo de teledetección y sus componentes.

RA16 - Conocer los principios físicos que fundamentan un proceso de teledetección.

RA34 - Conocer los principios de la interacción de la energía electromagnética con la superficie terrestre.

RA35 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo. Conocer el principio de formación de la imagen.

RA36 - Conocer las técnicas de procesado de imágenes.

RA123 - Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección.

RA124 - Identificar los componentes de un sensor y el proceso de formación de la imagen así como los modelos geométricos aplicables.

RA125 - Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de tratamiento de imágenes.

RA126 - Distinguir y aplicar los procesos de interpretación visual en Fotogrametría y Teledetección.

RA236 - RA1-Conocer el modelo de Fotogrametría y sus componetes

RA237 - RA2 - Conocer el modelo de Teledetección y sus componentes

RA239 - RA4 - Conocer los principios físicos que fundamentan el proceso de Teledetección

RA240 - RA5 - Conocer el ámbito de aplicación de las materias de Fotogrametría y Teledetección

RA241 - RA6 - Identificar los componentes de un sensor

RA242 - RA7 - Conocer y diferenciar entre sistema activo y pasivo

RA243 - RA8 - Identificar el proceso de formación de la imagen así como los modelos geométricos

RA244 - RA9 - Conocer y saber aplicar las técnicas básicas de tratamiento de imágenes

RA245 - RA10 - Distinguir y aplicar los procesos de interpretación visual en Fotogrametría y Teledetección

RA246 - RA11 - Conocer los principios de la interacción de la energía electromagnética con la superficie terrestre

RA247 - RA3 - Conocer los aspectos geométricos relacionados con la imagen en un proceso fotogramétrico

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura está dividida en dos partes: Teledetección y Fotogrametría.

En la primera se estudian los sensores satelitales, sus características físicas, el tipo de datos que ofrecen y las diferentes aplicaciones cartográficas, medioambientales, meteorológicas, usos del suelo, vegetación, etc. que de ellos se pueden obtener.

En la parte segunda, Fotogrametría se estudian los sensores aéreos digitales, el tipo de datos que proporcionan (la imagen digital) y los procesos de mejora y tratamiento de la misma. Se realiza un proyecto para un vuelo fotogramétrico destinado a la obtención de cartografía, modelos MDT y MDS, etc. Para ello se analizan las orientaciones fotogramétricas y los procesos necesarios para la generación de los distintos productos cartográficos.

4.2. Temario de la asignatura

1. MODELO DE TRABAJO

- 1.1. Introducción
- 1.2. Reseña Histórica

2. CAPTURA DE INFORMACIÓN

- 2.1. Plataformas de observación por satélite
- 2.2. Sensores y Cámaras.
- 2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, espectral y temporal. Estadísticos. Formatos. Geometría de la imagen
- 2.4. Planificación del proyecto. Proyecto de vuelo. Navegación y descarga de imágenes.

3. PROCESADO DE LA INFORMACIÓN

- 3.1. Tratamiento de la imagen digital. Mejora de la imagen
- 3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta
- 3.3. Correcciones Geométricas de imágenes de satélite
- 3.4. Fotointerpretación

4. PRODUCTOS Y APLICACIONES

- 4.1. Cartografía mediante fotogrametría y teledetección
- 4.2. Modelos digitales de superficie y de terreno. Ortofotografía.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>1.1. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.1. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.1. Introducción Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>2.1. Captura de Información Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.1. & 2.2. Captura de Información. Sensores & Cámaras. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.2. Sensores & Cámaras. Planificación del proyecto Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>2.3. La imagen Resoluciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.3. La imagen Resoluciones Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>2.3. La imagen Resoluciones. Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>3.1. Tratamiento de la imagen digital. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.2. Tratamiento de la imagen digital. Mejora de la imagen. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.2. Tratamiento de la imagen digital. Mejora de la imagen. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Realización de 3 ejercicios propuestos como trabajo autónomo del alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00</p>

5	<p>1.1. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>1.1. Introducción Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEC1 Teledetección EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
6	<p>1.2. Reseña Histórica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.2. Sensores y Cámaras Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sensores y Cámaras Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>Sensores y Cámaras Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sensores y Cámaras Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEC1 - Fotogrametría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
10	<p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>2.3. La imagen. Resoluciones: radiométrica, espacial, ? Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

	<p>2.4. Planificación del proyecto. Proyecto de vuelo? Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11		<p>2.4. Planificación del proyecto. Proyecto de vuelo? Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>2.4. Planificación del proyecto. Proyecto de vuelo? Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>2.4. Planificación del proyecto. Proyecto de vuelo? Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13		<p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>PEC2 - Fotogrametría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>
14		<p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>PEC Pra - Fotogrametría EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>

15	<p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>3.2. Orientaciones en Fotogrametría. Directa e indirecta. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Realización de 2 ejercicios propuestos como trabajo autónomo del alumno TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00</p>
16	<p>3.4. Fotointerpretación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.4. Fotointerpretación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>3.4. Fotointerpretación. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
17				<p>PEC3 - Fotogrametría EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Realización de 3 ejercicios propuestos como trabajo autónomo del alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	9.99%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
5	PEC1 Teledetección	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	23.33%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
9	PEC1 - Fotogrametría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	13.33%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1

13	PEC2 - Fotogrametría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
14	PEC Pra - Fotogrametría	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
15	Realización de 2 ejercicios propuestos como trabajos autónomos del alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	13.33%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
17	PEC3 - Fotogrametría	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Realización de 3 ejercicios propuestos como trabajos autónomos del alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	9.99%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
5	PEC1 Teledetección	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	23.33%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
9	PEC1 - Fotogrametría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	13.33%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
13	PEC2 - Fotogrametría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1

14	PEC Pra - Fotogrametría	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
15	Realización de 2 ejercicios propuestos como trabajo autónomo del alumno	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	13.33%	5 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1
17	PEC3 - Fotogrametría	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	13.34%	4 / 10	CG 2 CG 6 CG 3 CG 4 CRT2 CRT4 CRT10 CFB1 CRT3 CFB4 CFB6 CG 1

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

En el sistema de evaluación sumativa, son de carácter OBLIGATORIO todas las actividades especificadas en la tabla del apartado anterior. La nota final de la asignatura se calcula aplicando los pesos indicados en dicha tabla, siendo requisito para que se proceda a realizar dicho cálculo: - Obtener en Teledetección (33.33 % de la nota final) y en Fotogrametría(66.67%de la nota final) una calificación igual o mayor a 4 puntos. - En Teledetección: obtener una calificación igual o mayor a 4 puntos en la prueba de evaluación teórica (PEC). - En Fotogrametría: la suma de las calificaciones de las tres PEC habrá de ser igual o mayor de 15 puntos. La PEC Práctica habrá de tener una calificación igual o mayor de 4 puntos. La asignatura se considera superada con una calificación final igual o mayor a 5. El examen final de Junio será únicamente para los alumnos que soliciten formalmente renunciar a la evaluación continua en el inicio de semestre. En la convocatoria extraordinaria de Julio, los alumnos que se acogieron al sistema de evaluación continua, realizarán un examen de cada una de las partes que suspendieron, guardándose para dicho examen las notas de las partes de la asignatura que se aprobaron a lo largo de la docencia en el sistema de evaluación continua. Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el momento de la correspondiente prueba. Toda la información relativa a la asignatura se publicará en Moodle.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Wolf, P.R., Dewitt B.A. (2000). Elements of Photogrammetry with Applications in GIS. McGraw Hill, 608p	Bibliografía	
Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, J.C. (2001). Introduction to Modern Photogrammetry. John Wiley and Sons, Inc, 479 p.	Bibliografía	
Chuvieco, E (2002). Teledetección ambiental. Ariel Ciencia, 586 p.	Bibliografía	
Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., Chipman, J. W. (2007). Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley & Sons, 756 p.	Bibliografía	

Richards, J.A. (1994). Remote Sensing Digital Image Analysis: an Introduction. 2ª Ed. Springer-Verlag. Berlín. 340 p.	Bibliografía	
Sabins, F.F. (1999). Remote Sensing, Principles and Interpretation. W. H. Freeman and Company, 494 p	Bibliografía	
Sociedad Española de Cartografía, Fotogrametría y Teledetección	Recursos web	http://www.secft.org/secft,15,9,enlaces.html
Software: SPRING, DIGI3D	Equipamiento	
Hardware: PC	Equipamiento	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

Al corresponder en el curso 2018-19 a una asignatura de una titulación en extinción, sin impartición de docencia presencial, en el "Cronograma" y en las "Actividades y Criterios de Evaluación" quedan sin aplicación las actividades formativas y las actividades de evaluación presenciales, únicamente se mantienen las actividades de evaluación mediante prueba final.

Se conservan, sin embargo, como parte de la guía al constituir un requisito técnico imprescindible para poder proceder a su validación informática.