



**I Convocatoria de Acciones para la  
Adaptación de la UEX al Espacio  
Europeo de Enseñanza Superior.  
(EEES)**

**PROYECTO FOTOBRA**

**Mérida, abril de 2006**

## Índice

<b>1. Datos del proyecto y miembros del equipo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Titulación y Asignaturas.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Actividades realizadas y organigrama de trabajo .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía.....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. Descripción y contextualización de la titulación. ....</b>	<b>5</b>
<b>4.2. Plan docente de Sistemas GPS .....</b>	<b>7</b>
4.2.1. Descripción y contextualización .....	7
4.2.2. Competencias específicas de la materia .....	7
4.2.3. Objetivos .....	8
4.2.4. Contenidos .....	8
4.2.5. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante.....	10
4.2.6. Evaluación.....	12
4.2.7. Bibliografía .....	13
<b>4.3. Resumen de las competencias de la asignatura propuesta .....</b>	<b>14</b>

## 1. Datos del proyecto y miembros del equipo

Datos del Proyecto	
<b>Título del proyecto</b>	Fotobra
<b>Director</b>	Figueira González, José Ramón
<b>Titulaciones</b>	Ingeniero Técnico en Topografía
	Ingeniero en Geodesia y Cartografía

El equipo de trabajo para el presente proyecto, está constituido por profesores del Centro Universitario de Mérida y de la Escuela Politécnica de Cáceres, todos pertenecientes al Departamento de Expresión Gráfica, menos una profesora, que pertenece al Departamento de Física, Carmen Pro Muñoz. Todos los miembros del Centro Universitario de Mérida, imparten docencia en la Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía, y los de la Politécnica de Cáceres, imparten docencia en la titulación de segundo ciclo, Ingeniero en Geodesia y Cartografía.

Con el Plan de Convergencia al Espacio Europeo de Enseñanza Superior estas dos titulaciones se unificarán en una nueva denominada Ingeniero en Geomática y Topografía, la cual ya tiene publicado su libro blanco

Se relacionan a continuación los profesores que han participado en el proyecto.

Profesor	Centro	Correo Electrónico
Atkinson Gordo, Alan D.J.	Escuela Politécnica Cáceres	atkinson@unex.es
Ballell Caballero, José Antonio	Centro Universitario de Mérida	jballel@unex.es
Cortés Ruiz, Tomás	Centro Universitario de Mérida	tcortes@unex.es
Figueira González, José Ramón	Centro Universitario de Mérida	figueira@unex.es
García de Prados y Fíntela, Jerónimo	Centro Universitario de Mérida	gciadeprado@unex.es
Gómez Morcillo, Francisco Javier	Centro Universitario de Mérida	jjgomezm@unex.es
Nogales Galán, José Manuel	Centro Universitario de Mérida	jmnogale@unex.es
Pérez Álvarez, Juan Antonio	Centro Universitario de Mérida	jperez@unex.es
Pro Muñoz, Carmen	Centro Universitario de Mérida	cpro@unex.es
Sanjosé Blasco, José Juan	Escuela Politécnica Cáceres	jjblasco@unex.es

## 2. Titulación y Asignaturas

En un principio se propusieron un total de 6 asignaturas para la realización de su correspondiente Plan Docente, que posteriormente se rebajaron a 5, las cuales aparecen reflejadas en el siguiente cuadro, junto con la titulación donde se imparten actualmente, el curso, su carácter y el número de créditos que tienen asignados.

Asignatura	Titulación	Curso	Carácter (TR, OB, LE, OP)	Nº de créditos
Sistema GPS	Ingeniero en Geodesia y Cartografía	2	OP	6
Fotogrametría analítica	Ingeniero en Geodesia y Cartografía	1º	TR	6
Topografía de Obras	Ingeniero Técnico en Topografía	3º	TR	6
Fotogrametría I	Ingeniero Técnico en Topografía	2º	TR	6
Geofísica	Ingeniero Técnico en Topografía	3º	TR	7.5

## 3. Actividades realizadas y organigrama de trabajo

A continuación se relacionan las actividades realizadas para la ejecución del presente proyecto, así como su temporalización.

Los diferentes tipos de actividades que se han realizado a lo largo del proyecto han sido las siguientes:

Tipo	Actividad	Número
A	Reuniones de coordinación con la dirección del proyecto en la Universidad	2
B	Creación de una Web, para tener al día todos los datos del proyecto. <a href="http://cum.unex.es/profes/profes/figueira/EEESI.htm">http://cum.unex.es/profes/profes/figueira/EEESI.htm</a>	
C	Reuniones de Proyecto	3
D	Reuniones de Grupo	5
E	Asistencia a Cursos de Formación	3
F	Aplicaciones Excell, para conversión de créditos	

PROYECTO FOTOBRA

Tipo	Actividad	Nº de asistentes	Fecha	Lugar
A	Reunión inicial de apertura del proyecto.	1	1/10/2004	Badajoz
D	Reunión inicial de grupo, para apertura del proyecto.	6	23/11/2004	Mérida
E	Curso “ Estructura del Plan Docente en la Uex”	7	11/01/2005	Mérida
E	Curso “Diseño de planes Docentes en EEES, CC. Experimentales y técnicas”	9	27/01/2005	Mérida
D	Reunión de grupo, para definición de perfiles de la titulación.	6	22/02/2005	Mérida
D	Reunión de Grupo	5	22/02/2005	Mérida
A	Reunión de coordinación con la dirección del Proyecto	2	8/03/2005	Badajoz
D	Reunión de proyecto, para definición de la forma de trabajo.	10	22/02/2005	Mérida
D	Reunión de Grupo	5	1/03/2005	Mérida
D	Reunión de Grupo	5	4/04/2005	Mérida
E	Curso “Evaluación de planes Docentes en EEES, CC. Experimentales y técnicas”	7	/04/2005	Badajoz
D	Reunión de Grupo	5	2/05/2005	Mérida
D	Reunión de Grupo	7	23/05/2005	Mérida
C	Reunión de proyecto, para supervisión general de los proyectos.	9	6/06/2005	Mérida
C	Reunión de proyecto, para conclusión del proyecto	10	27/06/2005	Mérida

## 4. Titulación de Ingeniero en Geodesia y Cartografía

### 4.1. Descripción y contextualización de la titulación.

Hemos comenzado por la definición y discusión de los perfiles profesionales de la titulación, para abordar seguidamente, las competencias específicas de de la misma (CET).

Perfil Profesional de la Titulación		
Perfiles		Subperfiles
I	Ingeniería Civil	Proyecto, señalización, observación, cálculo y compensación de grandes redes geodésicas aplicadas a grandes obras de ingeniería civil (en, sobre, debajo de la superficie terrestre)
		Dirección, coordinación, y ejecución de proyectos y grandes obras de ingeniería civil y edificación.
II	Cartografía y SIG	Dirección, diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de Infraestructuras de datos espaciales, SIG y cartografía.
		Dirección y gestión de empresas Cartográficas y Organismos Oficiales.
III	Fotogrametría y Teledetección	Coordinación, dirección, diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos fotogramétricos y de teledetección.
IV	Proyectos y ordenación del territorio	Coordinación, dirección, diseño, desarrollo, gestión, ejecución del planeamiento territorial.
V	Geofísica y Geodesia	Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de proyectos de Geodesia (Geométrica, Espacial y Física)
		Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de productos Geodésicos.
		Diseño, desarrollo, gestión, ejecución y evaluación de infraestructuras permanentes de redes GPS/GNSS para posicionamiento y navegación; evaluación de sistemas de aumentación de área extendida (WAAS/EGNOS), y área local (LAAS).
VI	Economía y gestión de empresas	Dirección y gestión de empresas y organismos públicos, realizando funciones de gestión y asesoramiento en las áreas de producción, personal, comercialización y contabilidad.

A continuación se relacionan las competencias específicas de la titulación.

<b>Competencias Específicas de la Titulación (CET)</b>		<b>Nº perfil</b>
1.	Diseño, desarrollo y validación de herramientas topográficas para la medida y/o el control de geometrías propias de la ingeniería civil	I
2.	Validación de nuevas tecnologías fotogramétricas y topográficas específicas de control geométrico.	I, III
3.	Diseño y ejecución de levantamientos topográficos (ingeniería civil, edificación, obras subterráneas y obras marítimas).	I
4.	Control y normativa de calidad en proyectos de ingeniería civil, geomática, cartografía y fotogrametría	I,II, III, V
5.	Peritaciones judiciales	I,II,III, IV,V
6.	Prevención de riesgos laborales	I, V
7.	Desarrollo de aplicaciones de los SIG: cartografía, la ciudad, catastro, infraestructuras, recursos naturales, ordenación del territorio.	I, II, III, IV, V
8.	Diseño, desarrollo y validación de herramientas fotogramétricas para la medida y representación cartográfica.	II, III
9.	Dirección, gestión y ejecución de los trabajos fotogramétricos para la Obra Civil, Medio Ambiente, Edificación y Arqueología.	I, III, IV, V
10.	Diseño y desarrollo de proyectos de fotogrametría terrestre.	III
11.	Estudios y análisis multitemporales en el campo del urbanismo, agricultura, ciencias forestales y medio ambiente, mediante la explotación de imágenes provenientes de sensores espaciales o aeroportados.	III, IV
12.	Evaluación económica de proyectos SIG.	II, VI
13.	Producción cartográfica desde SIG.	II
14.	Diseño, señalización, observación, cálculo y compensación de redes gravimétricas y geodésicas planimétricas, altimétricas y tridimensionales de influencia local, regional, nacional, internacional, continental, intercontinental y mundial	V
15.	Modelado y cálculo de órbitas de satélites.	V
16.	Control de deformaciones de estructuras de ingeniería civil: edificios, puentes, viaductos, túneles, presas, carreteras, vías férreas, etc	I, V
17.	Redacción y desarrollo de Pliegos de Prescripciones Técnicas de proyectos geodésicos.	I, V
18.	Valoración, validación y asesoramiento de las ofertas presentadas a los concursos de la Administración en materias relacionadas con la Geodesia.	V
19.	Georreferenciación, validación y depuración de datos espaciales y temporales para la integración en SIG, MDT, etc.	II, III, V
20.	Diseño, implantación y mantenimiento de redes para posicionamiento DGPS/RTK, estaciones de referencia virtuales (VRS), integridad de redes y procesado de datos.	IV, V
21.	Organizar y controlar el mantenimiento, reparación y funcionamiento de las instalaciones, maquinaria y equipos de una empresa cartográfica	VI
22.	Realizar estudios de mercado y proyecciones de oferta y demanda.	VI

## 4.2. Plan docente de Sistemas GPS

### 4.2.1. Descripción y contextualización

Identificación y característica de la materia				
<b>Denominación</b>	Sistemas GPS			
<b>Curso y Titulación</b>	2º Ingeniero en Geodesia y Cartografía			
<b>Coordinador</b>	Atkinson Gordo, Alan David James			
<b>Profesores</b>	Ballell Caballero, José Antonio Cortés Ruiz, Tomás Figueira González, José Ramón García de Prados y Fíntela, Jerónimo,	Gómez Morcillo, Francisco Javier Nogales Galán, José Manuel Pérez Álvarez, Juan Antonio Pro Muñoz, Carmen Sanjosé Blasco, José Juan		
<b>Área</b>	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría			
<b>Departamento</b>	Expresión Gráfica			
<b>Tipo</b>	Optativa (4,5+1,5 ctos. LRU)			
<b>Coeficientes</b>	Practicidad: 5 (Alto)		Agrupamiento: 1 (Bajo)	
<b>Duración ECTS (créditos)</b>	Segundo Cuatrimestre		5,33 créditos ECTS (133,33 h.)	
<b>Distribución ECTS (rangos)</b>	Grupo Grande:20%	Seminario-Lab.:45 %	Tutorías ECTS: 10 %	No Presenciales: 25 %
	26 horas	60 horas	13,3 horas	33,3 horas
<b>Descriptorios (según BOE)</b>	Principios emisores y receptores, sistemas complementarios, aplicaciones geodésicas y cartográficas en comunicaciones móviles de seguimiento y navegación.			

### 4.2.2. Competencias específicas de la materia

Competencias Específicas de la Materia. (Sistemas GPS)		CET
1.	Proyectos de geodesia y navegación: dirección, control y normativa de calidad.	4, 7, 9, 17
2.	Desarrollo de aplicaciones de los GNSS: cartografía, control de flotas y servicios de emergencias, catastro, infraestructuras, recursos naturales ...	7, 20
3.	Modelado y cálculo de órbitas de satélites.	15
4.	Control de deformaciones en grandes proyectos de ingeniería civil y procesos geotectónicos	16,
5.	Dirección de proyectos de control, diseño y mantenimiento de redes GNSS.	7, 14
6	Valoración de las ofertas y peritaciones judiciales en materias relacionadas con la Geodesia, GNSS, SIG, así como de prevención de RR.LL. relacionados con la materia.	5, 6, 18, 19, 20



### 4.2.3. Objetivos

<b>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</b>		<b>Vinculación</b>
<b>Descripción</b>		<b>CET</b>
1.	Proyectos de geodesia y navegación: dirección, control y normativa de calidad.	4, 7, 9, 17
2.	Desarrollo de aplicaciones de los GNSS: cartografía, control de flotas y servicios de emergencias, catastro, infraestructuras, recursos naturales ...	7, 20
3.	Modelado y cálculo de órbitas de satélites.	15
4.	Control de deformaciones en grandes proyectos de ingeniería civil y procesos geotectónicos	16,
5.	Dirección de proyectos de control, diseño y mantenimiento de redes GNSS.	7, 14
6	Valoración de las ofertas y peritaciones judiciales en materias relacionadas con la Geodesia, GNSS, SIG, así como de prevención de RR.LL. relacionados con la materia.	5, 6, 18, 19, 20

<b>Relacionados con competencias personales y profesionales</b>		<b>Vinculación</b>
<b>Descripción</b>		<b>CG</b>
7.	Autoestima y confianza en el trabajo propio como Ingeniero en Geodesia y Cartografía en la toma de decisiones y la dirección de equipos multidisciplinaes de trabajo	
8.	Capacidad para integrarse y dirigir grupos multidisciplinares de trabajo.	
9.	Capacidad para la presentación de proyectos y trabajos cartográficos de gran calidad que permitan la correcta transmisión de la información representada (estética, calidad, síntesis ...)	
10.	Inquietud e interés por el desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas cartográficas	

### 4.2.4. Contenidos

<b>Secuencia de bloques temáticos y temas</b>
<b>BLOQUE TEMÁTICO I. CONCEPTOS ORBITALES</b>
1. – Introducción al movimiento orbital de los satélites
1.- Introducción 2.- Leyes de Kepler. Leyes de Newton 3.- El problema de los dos cuerpos 4.- El problema de los “n” cuerpos
2.- Descripción del sistema GPS
1.- Introducción 2.- Sector espacial 3.- Sector de control 4.- Sector Usuario 5.- El mensaje de navegación

PROYECTO FOTOBRA

3.- Observables, algoritmos matemáticos y ecuaciones en posicionamiento
1.- Observables GPS 2.- Algoritmos del segmento de usuario: Algoritmos de la celda nº 1 3.- Algoritmos para la determinación de efemérides: celdas nº 2 y 3 4.- Algoritmos de las celdas nº 4 y 5 5.- Ecuaciones en posicionamiento: algoritmos de cálculo
<b>BLOQUE TEMÁTICO II. CALIDAD</b>
4.- Precisión en observaciones GPS
1.- Exactitud GPS: “Mentiras, malditas mentiras y estadística” 2.- Intervalos de observación 3.- Probabilidad y errores en el cálculo y ajuste de las observaciones GPS 4.- Técnicas para la detección de errores en posicionamiento RTK
5. – Sistemas GPS de navegación
1.- Navegadores GPS: características y limitaciones técnicas 2.- Precauciones a la hora de emplear navegadores 3.- Errores en el empleo de navegadores
<b>BLOQUE TEMÁTICO III. FUTURO DEL SISTEMA</b>
6. El futuro europeo: EGNOS y GALILEO
1.- Sistemas de corrección diferencial geostacionarios 2.- Descripción de EGNOS 3.- El sistema europeo de posicionamiento. Descripción de GALILEO 4.- Ventajas e inconvenientes: GPS Vs. GALILEO 5.- Aplicaciones de valor añadido de GALILEO
7. Otras aplicaciones GPS
1.- Control de calidad cartográfico 2.- Control de flotas y logística 3.- Sistemas integrados en vehículos y sistemas portátiles 4.- Sistemas para la localización interactiva de personas 5.- Aplicaciones ganaderas y “cerca virtual” 6.- Otras aplicaciones

<b>Interrelación</b>		
<b>Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)</b>	<b>Tema</b>	<b>Procedencia</b>
Conocimientos avanzados en sistemas de coordenadas	Rq 1, 2, 4 y 5	Cartografía III (3º de I.T. Topografía)
Conocimientos básicos en astronomía	Rq 1, 2, 3 y 5	Astronomía geodésica (2º de I.T. Topografía)
Conocimientos avanzados en geodesia	Rq 1, 2 y 3	Geodesia I y II (3º de I.T. Topografía)
Conocimientos básicos sobre el sistema GPS	Rq 2, 3, y 4	Instrumentos y Sist. Posicionamiento (2º de Ing. Geodesia y Cartografía)

PROYECTO FOTOBRA

Conocimiento básico y manejo de equipos GPS	Rq	3, 4 y 5	Instrumentos y Sist. Posicionamiento (2º de Ing. Geodesia y Cartografía)
Conocimiento básico en el procesado de datos GPS	Rq	3, 4, y 5	Instrumentos y Sist. Posicionamiento (2º de Ing. Geodesia y Cartografía)
Conocimiento básico de software aplicado a la ingeniería y diseño (CAD)	Rq	4 y 5	Cartografía II y III (2º y 3º de I.T. Topografía)
Conocimiento de los procesos empleados para el control de calidad cartográfico	Rq	4 y 5	Reproducción y Repres. Cartográfica (2º de Ing. Geodesia y Cartografía)

### 4.2.5. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

Actividades de enseñanza-aprendizaje					Vinculación	
Descripción y secuenciación de actividades		Tipo <sup>i</sup>		D <sub>ii</sub>	Tema	Objet.
1	Presentación del Plan Docente de la asignatura y su contextualización.	GG	C-E	1	Todos	-
2	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 1.	NP	T	0.5	1	1, 3, 4
3	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	3	1	1, 3, 4
4	Resolución de problemas Tema 1	S	P	2	1	1, 3, 4, 7, 8
6	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	2	1	1, 3, 4
7	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	2	1	1, 7, 9, 11
8	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 2.	NP	T	0.5	2	1, 3
9	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	2	1, 3
10	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	2	1, 3
11	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	T	1	2	1, 3, 7, 9, 11
12	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 3.	NP	T	0.5	3	3, 4
13	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	3	3, 4
14	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	3	3, 4
15	P1: Realización de una práctica sobre parámetros de TR y SC en Portugal	S	P	6	1 a 3	1, 3, 4, 7, 8, 10
16	P1: Cálculo y elaboración del guión de la práctica	NP	P	2.5	1 a 3	1, 3, 4, 7, 8, 10
17	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	2	1 a 3	1, 3, 4, 7 a 10
18	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 4.	NP	T	0.5	4	1, 3, 5, 9
19	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	1	4	1, 3, 5, 9
20	Realización de problemas y prácticas sobre exactitud y proc. datos GPS	S	P	4	4	1, 3, 5, 8, 9
21	Elaboración de una memoria sobre la práctica para su exposición	NP	P	1	4	1, 3, 5, 8, 9
22	Exposición: análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	S	P	1	4	1, 3, 5, 8, 9
23	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	4	1, 3, 5, 9
24	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	2	4	1, 3, 5, 7 a 10
25	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 5.	NP	P	0.5	5	1, 2, 5, 6
26	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	5	1, 2, 5, 6
27	Realización una práctica sobre navegadores GPS	S	P	4	5	1, 2, 5, 6
28	Elaboración de una memoria sobre la práctica para su exposición	NP	P	1	5	1, 2, 5, 6
29	Exposición: análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	GG	P	2	5	1, 2, 5, 6
30	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	5	1, 2, 5, 6
31	P2: Realización de una práctica sobre control de calidad cartográfico	S	P	14	4 – 5	1, 3, 5 a 10
32	P2: Cálculo y elaboración del guión de la práctica	NP	P	2.5	4 – 5	1, 3, 5 a 10

PROYECTO FOTOBRA

33	P3: Realización de una práctica sobre observaciones en cinemático	S	P	10	4 – 5	1, 3, 5 a 10
34	P3: Cálculo y elaboración del guión de la práctica	NP	P	2.5	4 – 5	1, 3, 5 a 10
35	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	2	4 – 5	1, 5 a 10
36	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 6.	NP	T	0.5	6	1, 2, 5, 6
37	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	3	6	1, 2, 5, 6, 10
38	Realización una práctica sobre EGNOS y GALILEO	S	P	5	6	1, 2, 5, 6, 8, 10
39	Elaboración de una memoria sobre la práctica para su exposición	NP	P	1	6	1, 2, 5, 6, 8, 10
40	Exposición: análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	GG	P	2	6	1, 2, 5, 6, 8, 10
41	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	6	1, 2, 5, 6, 8, 10
42	P4: Realización de una práctica sobre navegadores GPS	S	P	9	6	1, 3, 5, 6, 8, 10
43	P4: Cálculo y elaboración del guión de la práctica	NP	P	2.5	6	1, 3, 5, 6, 8, 10
44	Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	2	6	1, 3, 5 a 10
45	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 7.	NP	T	0.5	7	1, 2, 5, 6, 10
46	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	3	7	1, 2, 5, 6, 10
47	Realización una práctica sobre aplicaciones GPS	S	P	5	7	1, 2, 5, 6, 8, 10

Continúa ...

... continuación

Actividades de enseñanza-aprendizaje					Vinculación	
Descripción y secuenciación de actividades			Tipo <sup>iii</sup>	D <sup>iv</sup>	Tema	Objet.
48	Elaboración de una memoria sobre la práctica para su exposición	NP	P	1	7	1, 2, 5, 6, 8, 10
49	Exposición: análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	GG	P	2	7	1, 2, 5, 6, 8, 10
50	Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1.5	7	1, 2, 5, 6, 8, 10
51	Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P	2.3	6 – 7	1, 2, 5 a 10
52	Estudio y preparación del examen final	NP	T-P	5.5	1 a 7	Todos
53	Examen final	GG	C-E	3	1 a 7	Todos

*Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E (Coordinación o evaluación); T (Teórica de carácter expositivo, de aprendizaje a partir de documentos o de discusión); P (Prácticas de laboratorio o campo; de solución de problemas; basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas; de estudio de casos; prácticas con proyectos o trabajos dirigidos...); T-P (Otras teórico-prácticas).

*D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

Distribución del tiempo (ECTS)			Dedicación del alumno		Dedicación del profesor	
Distribución de actividades		Nº alumnos	H. presenciales	H. no presenciales.	H. presenciales	H. no presenciales.
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20	4		4	4
	Teóricas)	20	16	14	16	8
	Prácticas	20	6	14.5	6	6
	Subtotal	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>28.5</b>	<b>26</b>	<b>18</b>
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5				8
	Teóricas	5				
	Prácticas	5	60		240	8
	Subtotal	<b>5</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>240</b>	<b>16</b>
Tutoría ECTS	Coordinac./evaluac.	2				10
	Teóricas	2	1		10	1

PROYECTO FOTOBRA

(1-5 alumnos)	Prácticas	2	12.3		123	3
	Subtotal	2	13.3	0	133	14
Tutoría comp. y preparación de ex.		1		5.5		3
<b>Totales</b>			<b>99.3</b> <b>(3.97 ECTS)</b>	<b>34</b> <b>(1.36 ECTS)</b>	<b>399</b>	<b>51</b>

#### 4.2.6. Evaluación

Criterios de evaluación*	Vinculación	
	Objetivo	CC <sup>v</sup>
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos teóricos fundamentales de la asignatura	1 a 6	40 %
2. Resolver problemas y casos reales aplicando los conocimientos teórico – prácticos	1 a 6	15 %
3. Participar de forma activa en la resolución de problemas y cuestiones planteadas durante las clases	7, 10	5 % (NR)
4. Participar activamente en la ejecución y redacción de de las prácticas en grupo, así como en la exposición de las mismas en el aula	7 a 10	20 % (NR)
5. Elaborar y defender claramente el trabajo individual elaborado	7, 9, 10	18 %
6. Analizar críticamente los resultados de las prácticas	7 a 10	2 % (NR)

CC: Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final)

NR: No recuperable

Actividades e instrumentos de evaluación		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de problemas propuestos en clase, así como la participación en las preguntas y actividades propuestas en clase.</li> </ul>	10 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de la ejecución de las prácticas y de las memorias elaboradas en grupo</li> </ul>	20 %
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de la memoria de prácticas elaborada individualmente.(20 %)</li> <li>Valoración de la exposición y defensa de las prácticas elaboradas individualmente.(10 %)</li> </ul>	30 %
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prueba objetiva con 4 preguntas teóricas y 3 casos prácticos</li> </ul>	40%
<p>Para aprobar la asignatura deberá superarse tanto la parte práctica correspondiente a los seminarios y tutorías, como la parte del examen final.</p>		

## 4.2.7. Bibliografía

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.**

- ▣ **Alcalá Jiménez.** 1996. *Apuntes de Instrumentos y Sistemas de Posicionamiento. y Apuntes de Geodesia Espacial.* Escuela Politécnica Superior. Universidad de Jaén.
- ▣ **Curso de Topografía Aplicada.** 2000. Cursos de Verano de la Universidad de Cantabria.
- ▣ **Hofmann-Wellenhof, B., H. Linchtenegger & J. Collins, .** 1994. *GPS. Theory and Practice.* Springer-Verlag Wien. New York.
- ▣ **Leick, A.** 1990. *GPS Satellite Surveying.* John Wiley & Sons. N.Y.
- ▣ **Martínez Rosique, J.A.; Fuster Escuder, J.M.** 1995. *El sistema de posicionamiento global (GPS).* Servicio de publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia.
- ▣ **Nuñez García del Pozo, A. , J.L. Valvueda Durán, y J. Velasco Gómez.** 1992. *GPS. La nueva era de la topografía.* Ediciones de las Ciencias Sociales.

### **MANUALES DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.**

- ▣ **Ski Pro 2.5** (2002): *Manual de usuario.* Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, Germany.
- ▣ **GPS TrackMaker** (2003): *Manual de usuario.* Odilon Ferreira Jr., Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil
- ▣ **GPS MapSource 3.03.** (1999): *User guide.* Navigation Technologies B.V., Garmin Corporation U.S.A.
- ▣ **Autodesk Land Desktop** (2000) *User guide & User manual.* Autodesk Inc.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.**

- ▣ **Bomford, G.** 1980. *Gedesy.* Clarendon Press. Oxford.
- ▣ **Carturla, J.L.** 1988. *Sistema de Posicionamiento Global (GPS).* Instituto Geográfico Nacional. MOPU.
- ▣ **González Martín, A. (Cte.).** 1986. *Geodesia Espacial. Tomo II. Geodesia por satélite.* S.G.E., Escuela de Geodesia y Topografía.
- ▣ **López-Cuervo, S.** 1996. *Topografía.* Ediciones Mundi-Prensa
- ▣ **Seeber, G.** 1993. *Satellite Geodesy.* Walter de Gruyter. Berlin. N.Y.
- ▣ **Vanicek, P. & E. Krakiwsky.** 1986 *Geodesy: The concepts.* Nth.-Holland. Amsterdam. N.Y. Oxford. Tokyo.

### 4.3. Resumen de las competencias de la asignatura propuesta

Tabla resumen		
Nº CET	Materia relacionada	Competencia específica de la materia (números)
4.	Sistemas GPS	(1)
5.	Sistemas GPS	(6)
6	Sistemas GPS	(6)
7	Sistemas GPS	(1, 2, 5,)
9	Sistemas GPS	(1)
14	Sistemas GPS	(5)
15	Sistemas GPS	(3)
16	Sistemas GPS	(4)
17	Sistemas GPS	(1)
18	Sistemas GPS	(6)
19	Sistemas GPS	(6)
20	Sistemas GPS	(2, 6)