



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

PROYECTO FOTOBRA

Mérida, abril de 2006

Índice

1. Datos del proyecto y miembros del equipo	2
2. Titulación y Asignaturas.....	3
3. Actividades realizadas y organigrama de trabajo	3
4. Titulación de Ingeniero Técnico en Topografía.....	5
4.1. Descripción y contextualización de la titulación.	5
4.2. Plan docente de Topografía de Obras	7
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	9
4.2.5. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante.....	12
4.2.6. Evaluación.....	14
4.2.7. Bibliografía	14
4.3. Resumen de las competencias de la asignatura propuesta	17

1. Datos del proyecto y miembros del equipo

Datos del Proyecto	
Título del proyecto	Fotobra
Director	Figueira González, José Ramón
Titulaciones	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. http://cum.unex.es/profes/profes/figueira/EEESI.htm	
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 Técnico en Topografía

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	Topografía	Proyecto, observación, cálculo y representación de levantamientos topográficos, sobre o debajo de la superficie terrestre
		Medición y valoración de proyectos de ingeniería civil y edificación
		Proyecto, ejecución y control de replanteos.
		Dirección de oficinas técnicas
		Proyecto, señalización, observación, cálculo y compensación de redes topográficas
II	Cartografía y SIG	Diseño, desarrollo, gestión y ejecución de proyectos SIG
		Diseño, desarrollo, gestión y ejecución de proyectos cartográficos
III	Fotogrametría y Teledetección	Planificación y ejecución de levantamientos fotogramétricos.
		Imágenes de satélite.
		Restitución analógica, analítica y digital
		Aerotriangulación. Ortofotogrametría. MDE.
IV	Catastro	Diseño y desarrollo de proyectos catastrales
		Dirección y ejecución de procesos de implantación y conservación catastral
V	Geofísica y Geodesia	Ejecución y evaluación de proyectos de Geodesia.
		Ejecución y evaluación de proyectos de Geofísica.

A continuación se relacionan las competencias específicas de la titulación.

Competencias Específicas de la Titulación (CET)		Nº perfil
1.	Adquisición y procesamiento de datos topográficos y su automatización	I
2.	Calibración y control de instrumentos ópticos y electrónicos usados en Topografía	I/ III
3.	Control de Calidad de datos topográficos	I/III/IV/V
4.	Medición y/o el control de la geometría propia de las obras de ingeniería civil o edificación	I
5.	Diseño y ejecución de levantamientos topográficos	I
6.	Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información en Topografía.	I/II/IV

PROYECTO FOTOBRA

7	Análisis de rendimientos de las metodología topográficas.	I
8	Fundamentos e historia de la topografía	I
9	Instrumentación topográfica	I
10	Estudio y análisis de metodologías topográficas.	I
11	Transformación de sistemas de referencia	I/II/III/V
12	Replanteos en ingeniería civil y edificación	I
13	Control de calidad cartográfica, geofísica y geodesica	II/IV/V
14	Redacción y redacción de pliegos de prescripciones técnicos facultativas de proyectos topográficos, fotogramétricos, cartográficos, geodésicos y SIG.	I/II/III/IV/V
15	Evaluación económica de proyectos topográficos, fotogramétricos cartográficos y SIG.	I/II/III/IV
16	Fundamentos e historia de la fotogrametría, cartografía	II/III
17	Proyecciones cartográficas	II/V
18	Producción cartográfica	II
19	Diseño y optimización de procesos de implantación y renovación catastral	IV
20	Dirección, gestión y ejecución de los trabajos catastrales.	IV
21	Georreferenciación de las unidades catastrales	IV
22	Gestión de bases de datos catastrales gráficas y literales.	IV
23	Desarrollo de aplicaciones SIG:cartografía, catastro, recursos.	II/IV
24	Observación, cálculo y compensación de redes geodésicas.	II/V
25	Observación, cálculo y compensación de redes gravimétricas.	V
26	Establecimiento, mantenimiento y mejora de sistemas y marcos de referencia geodésicos.	V
27	Determinación de la figura de la Tierra: geoide, figuras matemáticas de la Tierra.	V
28	Nivelación de precisión con observaciones de gravedad.	V
29	Control de deformaciones de estructuras de ingeniería civil	I/V
30	Control geodinámico.	V
31	Estudio del interior de la Tierra.	V
32	Elaboración de cartografía gravimétrica, geonagnética y sísmica.	II/V
33	Observación de redes sísmicas	V
34	Observaciones y análisis del campo magnético terrestre.	V
35	Diseño y ejecución de levantamientos fotogramétricos, proyectos de vuelo para distintos sensores aerotransportados y orbitales.	I/II/III/IV
36	Diseño, desarrollo y validación de herramientas fotogramétricas para la medida y representación cartográfica	I/II/III/IV
37	Desarrollo de normativa de calidad de la fotogrametría en la producción cartográfica a escalas grandes, medianas y de detalle	II/III/IV
38	Elaboración y gestión de la documentación métrica del Patrimonio	III
39	Calibración y autocalibración de sensores	II/III

4.2. Plan docente de Topografía de Obras

4.2.1. Descripción y contextualización

Identificación y característica de la materia				
Denominación	Topografía de Obras			
Curso y Titulación	3º Ingeniero Técnico en Topografía			
Coordinado	Figueira González, José Ramón			
Profesores	Atkinson Gordo, Alan D.J Ballell Caballero, José Antonio Cortés Ruiz, Tomás García de Prados y Fontela, Jerónimo,	Gómez Morcillo, Francisco Javier Nogales Galán, José Manuel Pérez Álvarez, Juan Antonio Pro Muñoz, Carmen Sanjosé Blasco, José Juan		
Área	Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría			
Departamento	Expresión Gráfica			
Tipo	Troncal (4,5+1,5 ctos. LRU)			
Coeficientes	Practicidad: 3 (medio-alto)		Agrupamiento: 2 (Medio-bajo)	
Duración ECTS (créditos)	Segundo Cuatrimestre		4,8 créditos ECTS (120 h.)	
Distribución ECTS (rangos)	Grupo Grande:25%	Seminario-Lab.:15 %	Tutorías ECTS: 5 %	No Presenciales: 55 %
	30 horas	18 horas	6 horas	66 horas
Descriptor (según BOE)	Control Geométrico de Obras. Mediciones.			

4.2.2. Competencias específicas de la materia

Competencias Específicas de la Materia. (Topografía de Obras)		CET
1.	Dirección, gestión y ejecución de los trabajos de Topografía en la realización de proyectos	1/5/11
2.	Dirección, gestión y ejecución de los trabajos de Topografía en la construcción de obras públicas y de edificación	1/4/12
3.	Diseño y ejecución de levantamientos topográficos de elementos singulares en ingeniería civil y edificación	1/3/5
4.	Diseño, desarrollo y validación de la geometría en proyectos de ingeniería civil	4/6
5.	Control de calidad de la geometría en proyectos de ingeniería civil.	4
6.	Análisis métrico y control de deformaciones por métodos propios de la Topografía	3/4
7.	Aplicaciones informáticas para el tratamiento y gestión de la información en Topografía Aplicada a la Ingeniería.	6
8.	Software de control geométrico.	4/6
9.	Software de diseño de ingeniería civil.	6/12
10.	Aplicaciones de la Topografía a la ingeniería civil	1/2/3

4.2.3. Objetivos

Relacionados con competencias académicas y disciplinares		Vinculación
Descripción		CET
1.	Saber establecer la secuencia de densificación de las redes de apoyo planimétrica y altimétricas para el replanteo, en función del tipo de obra	1/4/5/11
2.	Conocer los procedimientos, limitaciones y materiales adecuados para la materialización, conservación y referido de puntos, con la expresión de las precisiones alcanzadas en su localización.	4/5
3.	.Saber realizar las mediciones de cualquier proyecto, tanto de obra civil como de edificación, que han de incluirse en el documento número cuatro del proyecto	1/4/6
4.	Estar dotados de los conocimientos precisos para posibilitar el cálculo del trazado de obras lineales y zonales o puntuales, tanto en planta como en alzado.	4/6/11
5.	Saber aplicar los conocimientos adquiridos en el cálculo del trazado, en planta y alzado, y en los procedimientos de replanteo, a cualquier tipo de obra, zonal o lineal.	4/12
6	Dotar de los conocimientos necesarios para ser capaz de analizar las diferentes soluciones al problema propuesto y saber elegir la solución más adecuada, en función de las premisas que le hallan sido planteadas, todo ello en el marco de la topografía aplicada a la obra.	4/12
7	Conocer la importancia del plano topográfico base y su necesidad.	1/3/5
8	Saber elegir el método de replanteo más adecuado para un trabajo determinado, en función de las precisiones, instrumentación y coste.	2/4/6/11/12
9	Conocer los métodos de comprobación de los replanteos.	4/12
10	Saber calcular los datos de replanteo para cada tipo de método	1/4/12
11	Conocer y recordar la instrumentación topográfica y material auxiliar utilizado en obras, para poder analizar cual es el más adecuado para cada misión.	1/2/3/4/5
12	Analizar los distintos sistemas de referir puntos y la influencia de su adecuada elección en la bondad del trabajo a ejecutar.	4/11/12
13	Conocer los conceptos básicos altimétricos.	4
14	Estudiar el estado de alineaciones altimétrico y saber calcular la rasante recta de cualquier punto de la alineación	4/6
15	Saber calcular un acuerdo altimétrico completo	1/4/6
16	Conocer las características y procedimientos para la obtención de un perfil longitudinal. y transversal	4/5/6
17	Saber elegir el procedimiento más adecuado, para la toma de un perfil, en función de las necesidades planteadas, en cuanto a coste, instrumental disponible y precisión requerida.	1/4/6
18	Conocer la representación gráfica de un perfil del terreno	1/4/6
19	Analizar la necesidad de la realización de un perfil transversal.	3/4
20	Conocer y saber ejecutar las diferentes formas de referir una rasante.	12
21	Ser capaces de saber manipular los instrumentos topográficos.	1/4/12
22	Ser capaces de saber manipular instrumentación informática	1/4/6/12
23	Ser capaces de saber manipular material auxiliar	1/4/12

Relacionados con competencias personales y profesionales		Vinculación
Descripción		CG
24.	Autoestima en su propio trabajo como Ingeniero Técnico en Topografía en los diferentes procesos topográficos	
25	Confianza en sí mismo en el momento de la toma de decisiones	
26	Interés en la búsqueda de la exactitud y de la rigurosidad, resaltando la importancia del prestigio profesional y la responsabilidad del Ingeniero Técnico en Topografía a la hora de realizar los trabajos que le son encargados	
27	Estética y el gusto por las cosas bien hechas, haciendo comprender que no sólo es válido el contenido sino también la forma	
28	Interés por las nuevas tecnologías y técnicas relacionadas con la topografía	
29	Capacidad para integrarse en grupos de trabajo, para incentivar las relaciones con personas del mismo área de trabajo o afines.	

4.2.4. Contenidos

Secuencia de bloques temáticos y temas
BLOQUE TEMÁTICO I. CONCEPTOS ALTIMÉTRICOS GENERALES
1. – Introducción a la altimetría de obras
1.- Introducción: 2.- Rasante Recta. 3.- Movimiento de Tierras. 4.- Taludes. 5.- Sección Tipo. 6.- Representación de la Altimetría en los planos Topográficos Base.
2.- Redes altimétricas locales
1.- Introducción: 2.- Materialización de las B. N. 3.- Instrumentación. 4.- Métodos Operativos: 5.- Puntos Origen para el Arrastre de Altitud. Densificación.
BLOQUE TEMÁTICO II. EL TERRENO
3.- Mediciones en obra
1.- Introducción. 2.- Tipo de mediciones. 2.1.- Mediciones lineales. 2.2.- Mediciones superficiales. 2.3.- Mediciones volumétricas. 2.3.1.1.- Descomposición en figuras geométricas.

PROYECTO FOTOBRA

<ul style="list-style-type: none"> 2.3.1.2.- Cubicación entre curvas de nivel. 2.3.1.3.- Formula del prismoide. 2.3.1.4.- Formula de sección media o áreas extremas. 2.3.1.5.- Formula de altura media. 2.3.1.6.- Formula de altura media generalizada. 2.3.1.7.- Cubicación mediante cuadrícula o malla. 2.3.1.8.- Cubicación por perfiles transversales. <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1.8.1 Corrección por curvatura. <p>3.- Cálculo automatizado a partir de un MDT.</p> <p>4.- Criterios para la elección del método de captura de datos para el posterior cálculo automatizado del movimiento de tierras.</p>
<p>4. – Perfiles Longitudinales y Transversales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> 1.- Definición, finalidad y necesidad. 2.- El perfil longitudinal. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Métodos de obtención de un perfil longitudinal. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1.- Gráficamente a partir de cartografía impresa. 2.1.2.- Por métodos topográficos en campo. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.2.1.- Mediante nivelación trigonométrica. 2.1.2.2.- Mediante nivelación geométrica. 2.1.2.3.- Mediante técnicas GPS. 2.1.3.- A partir de modelos digitales del terreno. 2.2.- Representación gráfica. 3.- El perfil transversal. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Métodos de obtención de un perfil transversal. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1.- Gráficamente a partir de cartografía impresa. 3.1.2.- Por métodos topográficos en campo. <ul style="list-style-type: none"> 3.1.2.1.- Determinación de la perpendicular. 3.1.2.2.- Mediante nivelación trigonométrica. 3.1.2.3.- Mediante nivelación geométrica. 3.1.2.4.- Mediante técnicas GPS. 3.1.3.- A partir de modelos digitales del terreno. 3.1.4.- Representación gráfica
<p>BLOQUE TEMÁTICO III. TRAZADO Y REPLANTEO ALTIMÉTRICO</p>
<p>5. Estudio de la rasante.</p>
<ul style="list-style-type: none"> 1.- Introducción. Concepto de rasante, alzado, planta y traza. 2.- Estudio de la rasante recta. 3.- Cálculo del estado de alineaciones altimétrico. 4.- Curvas de acuerdo vertical. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Tipo de curvas altimétricas. 4.2.- Estudio de la parábola. 4.3.- Cálculo completo de un acuerdo vertical.
<p>6. Estudio del peraltado y del sobreebanco.</p>
<p>PERALTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.- Introducción: 2.- Concepto de peralte. 3.- Transición al peralte. 4.- Métodos. <p>SOBREEBANCO:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.- Concepto. 2.- Transición.

PROYECTO FOTOBRA

7. Replanteo altimétrico.
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Definiciones. Sección tipo, cota roja, talud y cuneta. 2.- Cálculo de los puntos de una sección transversal. (Cajeo) 3.- Replanteo. <ol style="list-style-type: none"> 3.1.- Formas de referir la rasante. 3.2.- Métodos de transferencia de la cota o altitud a puntos del eje o desplazados.
8. Proceso general de una obra lineal y puntual
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: 2. Fase previa topográfica. 3. Fase de ejecución. 4. Replanteo y tipos de Firmes.

Interrelación			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conocimiento y manejo de instrumentos topográficos	Rq	2-7	Topografía I. (1º de I.T. Topografía)
Conocimiento de mecánica	Rq	6	Fdtos. Físicos de la Ingeniería (1º de I.T. Topografía)
Conocimientos de geometría	Rq	3-5	Matemáticas I (1º de I.T. Topografía)
Conocimiento de los diferentes métodos topográficos	Rq	1-2-4	Topografía III (2º de I.T. Topografía)
Conocimiento de la proyección UTM	Rq	8	Cartografía III (3º de I.T. Topografía)
Conocimiento de software informático de diseño	Rq	4-8	Diseño cartográfico. (Optativa 2º)
Conocimiento de software informático aplicado a la ingeniería	Rq	3-4-8	Captura y modelización de datos topográficos (Libre elección)
	Rq	4-5-7-8	Diseño de obras lineales. (Libre elección)

4.2.5. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

Actividades de enseñanza-aprendizaje				Vinculación	
Descripción y secuenciación de actividades	Tipo ⁱ		D ⁱⁱ	Tema	Objet.
1. Presentación del Plan Docente de la asignatura y su contextualización.	GG	C-E	1	1 a 8	-
2. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 1.	NP	T	1	1	4-7-13
3. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	1	1	4-7-13
4. Estudio de los contenidos explicados.	NP	T	1	1	4-7-13
5. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 2.	NP	T	1	2	1-2-11
6. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	2	1-2-11
7. Planteamiento y resolución de cuestiones reales	GG	P	1	2	1-2-11
8. Resolución de cuestiones reales	NP	P	2	2	1-2-11
9. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 3.	NP	T	1	3	3-
10. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	2	3-
11. Resolución de problemas Tema 3	NP	P	2	3	3-
12. Resolución de problemas Tema 3	GG	P	1	3	3-
13. Realización de una práctica sobre la medición completa de una obra de fábrica de un proyecto real.	NP	P	4	2-3	3-22
14. Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	1	2-3	3-
15. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 4.	NP	T	3	4	7-16-17-18
16. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	4	4	7-16-17-18
17. Realización de una práctica sobre longitudinales y mediciones	S	P	6	1 a 4	1-2-3-11-22-23
18. Elaboración de una memoria sobre la práctica	NP	P	4	1 a 4	1-2-3-11
19. Análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	S	P	1	1 a 4	1-2-3-6-11
20. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P	1	1 a 4	1-2-3-11
21. Resolución de problemas Tema 4	NP	P	2	4	7-16-17-18-19
22. Resolución de problemas Tema 4	GG	P	1	4	7-16-17-18
23. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 5.	NP	T	1	5	4-14-15-19
24. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	5	4-14-15
25. Resolución de problemas Tema 5	NP	P	2	5	4-14-15
26. Resolución de problemas Tema 5	GG	P	1	5	4-14-15
27. Realización de una práctica sobre transversales	S	P	6	1 a 5	2-11-16-17-18-19-21-23
28. Elaboración de una memoria sobre la práctica	NP	P	4	1 a 5	2-11-16-17-18-19-22
29. Análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	S	P	1	1 a 5	2-6-11-16-17-19
30. Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P	1	1 a 5	2—11-16-18-19
31. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 6.	NP	T	1	6	4
32. Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	6	4
33. Resolución de problemas Tema 6	NP	P	2	6	4
34. Resolución de problemas Tema 6	GG	P	1	6	4
35. Realización de una práctica sobre un caso práctico de ejecución de una obra.	NP	P	2	1 a 6	6
36. Tutorización y evaluación de la actividad anterior.	Tut	P	1	1 a 6	6
37. Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 7.	NP	T	1	7	8-9-10-12-20

PROYECTO FOTOBRA

38.	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	3	7	8-9-10-12-20
39.	Resolución de problemas Tema 7	NP	P	6	7	8-9-10-12-20
40.	Resolución de problemas Tema 7	GG	P	2	7	8-9-10-12-20
41.	Realización de una práctica sobre determinación de anchos	S	P	3	1 a 7	8-9-10-12-20-21
42.	Análisis y discusión de los resultados obtenidos en la práctica	S	P	1	1 a 7	6-8-9-10-12-20
43.	Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P	1	1 a 7	8-9-10-12-20
44.	Lectura previa del documento guía de apoyo al Tema 8.	NP	T	1	8	4-6
45.	Explicación y ejemplificación en clase.	GG	T	2	8	4-6
46.	Resolución de problemas Tema 8	NP	P	3	8	4-6
47.	Resolución de problemas Tema 8	GG	P	1	8	4-6
48.	Elaboración de una memoria individual sobre una obra lineal completa	NP	P	6	1 a 8	3-4-14-15-22
49.	Tutorización y evaluación de la actividad anterior	Tut	P	2	1 a 8	3-4-14-15
50.	Estudio y preparación del examen final	NP	T - P	15	1 a 8	Todos
51.	Examen final	GG	C-E	3	1 a 8	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.	24	4	-	4	2
	Teóricas)	24	18	11	18	9
	Prácticas	24	8	25	8	4
	Subtotal	24	30	36	30	15
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	8	-	-	-	5
	Teóricas	8	-	-	-	-
	Prácticas	8	18	8	54	6
	Subtotal	8	18	8	54	11
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	4	-	-	-	6
	Teóricas	4	-	-	-	-
	Prácticas	4	7	6	42	1
	Subtotal	4	7	6	42	7
Tutoría comp. y preparación de ex.		1	-	15	15	
Totales			55 (2,2 ECTS)	65 (2,6 ECTS)	141	33

4.2.6. Evaluación

Criterios de evaluación*	Vinculación	
	Objetivo	CC ⁱⁱⁱ
1. Demostrar la adquisición y comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura	1-4-6-7-9-10-11-13-16-18-20	60 %
2. Resolver problemas aplicando los conocimientos teóricos	3-15-17	
3. Participar de forma activa en la resolución de problemas y cuestiones planteadas en clase, así como visitas a obras en ejecución.	2-14-19	10 %
4. Participar activamente en la ejecución y redacción de de las prácticas en grupo.	20-21-22-23	10% (N.R.)
5. Elaborar y defender claramente el trabajo individual elaborado	22-23	20%
6. Analizar críticamente los resultados de las prácticas	5-8-12	

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"> Realización de problemas propuestos en clase, así como la participación en las preguntas y actividades propuestas en clase. 	10%
	<ul style="list-style-type: none"> Valoración de la ejecución de las prácticas y de las memorias elaboradas en grupo (5%) Valoración de la memoria de prácticas elaborada individualmente.(15%) Será imprescindible aprobar las prácticas para aprobar la asignatura. 	20 %
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> Prueba objetiva con 5 problemas, la cual se puntuará sobre 10 puntos y a su vez cada problema también se valorarán sobre 10 puntos. No se podrá obtener en esta prueba una calificación inferior 4 puntos. 	70%
Para aprobar la asignatura se tendrá que obtener una nota final superior a 5 puntos.		

4.2.7. Bibliografía

A continuación se relaciona la bibliografía básica para el apoyo docente al alumnado, así como una bibliografía complementaria para profundizar en partes puntuales de la materia. Además se relacionan los manuales de las aplicaciones informáticas que van a ser utilizadas para la realización de las prácticas de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- 📖 **Conesa Lucerga, M. y García García, A. (1998).** *Diseño geométrico de carreteras*. Valencia: Servicio de publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia.
- 📖 **De Corral Manuel de Villena, I. (1996).** *Topografía de obras*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- 📖 **Kraemer, C.; Sánchez Blanco, V.; Gardeta, J. y Rocci, S. (1997).** *Carreteras I. Tráfico y*

Trazado. Madrid: Servicio de Publicaciones, Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- ▣ **Santos Mora, A.** (1995). *Topografía y replanteo de obras de ingeniería*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.

MANUALES DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.

- ▣ **TCP Informática y Topografía.** (1996): *Aplicaciones TCP, en entorno Aautocad. Manual de usuario*. Málaga: TCP Informática y Topografía.
- ▣ **Tool Software.** (1992): *Cartografía restituida y digitalizada. Manual de usuario*. Madrid: Tool. S. A.
- ▣ **Tool Software.** (1993): *Trazado de carreteras CLIP III. Manual de usuario*. Madrid: Tool. S.A.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

- ▣ **Banister, A. y Baker, R.** (1989). *Problemas resueltos de topografía*. Madrid: Bellisco.
- ▣ **Calavera Ruiz, J.; González Valle, E.; Fernández Gómez, J. y Valenciano Carles, F.** (1996). *Manual de Ferralla*. Madrid: Asociación Nacional de Industriales de Ferralla.
- ▣ **Calavera Ruiz, J.; González Valle, E.; Fernández Gómez, J. y Valenciano Carles, F.** (1996). *Manual de Ferralla*. Madrid: Asociación Nacional de Industriales de Ferralla.
- ▣ **Calavera Ruiz, J.; González Valle, E.; Fernández Gómez, J. y Valenciano Carles, F.** (1996). *Manual de Ferralla*. Madrid: Asociación Nacional de Industriales de Ferralla.
- ▣ **Chueca Pazos, M.; Herráez Boquera, J. y Berné Valero, J. L.** (1996). *Tratado de topografía I. Teoría de errores e instrumentación. Tratado de topografía II. Métodos Topográficos. Tratado de topografía III Redes topográficas y locales*. Madrid: Paraninfo
- ▣ **Chueca Pazos, M.; Herráez Boquera, J. y Berné Valero, J. L.** (1996). *Tratado de topografía I. Teoría de errores e instrumentación. Tratado de topografía II. Métodos Topográficos. Tratado de topografía III Redes topográficas y locales*. Madrid: Paraninfo
- ▣ **Hernández Muñoz, A.** (1993). *Abastecimiento y distribución de aguas*. Madrid: Servicio de Publicaciones, Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid.
- ▣ **López Jimeno, C. y Otros.** (1999). *Túneles. Tomo I y II*. Madrid: Entorno Gráfico. S.L
- ▣ **Losada, M.** (1987). *Curso de Ferrocarriles. IV. Geometría y calidad de la Vía*. Madrid: E.T.S. Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid.
- ▣ **Mansilla, F.** (1987). *Apuntes de mediciones, valoraciones y presupuestos de obras*. Sevilla: Escuela de Arquitectos Técnicos de Sevilla.
- ▣ **Santana Sarmiento, F. y Díaz Negrín, J. J.** (1996). *Replanteo de Diques*. Las Palmas de G.C.: Escuela Universitaria Politécnica de Las Palmas de G.C.
- ▣ **Santos Mora, A.** (1992). *Curso básico de replanteo de túneles*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía.
- ▣ **Santos Mora, A.** (1993). *Replanteo y control de presas de embalse*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía

- 📄 **Serie: Universitaria.** (2000). *Cimentaciones*. Madrid: Ediciones de autor técnico.
- 📄 **Tapia Gómez, A.** (1997). *Topografía subterránea*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.

4.3. Resumen de las competencias de la asignatura propuesta

Tabla resumen		
Nº CET	Materia relacionada	Competencia específica de la materia (números)
1.	Topografía de Obras	(1,2,3,10)
2.	Topografía de Obras	(10,)
3.	Topografía de Obras	(3,6,10)
4.	Topografía de Obras	(2,45,6,8)
5.	Topografía de Obras	(1,3)
6	Topografía de Obras	(4,7,8,9)
11	Topografía de Obras	(1)
12	Topografía de Obras	(2,9)

ⁱⁱ *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).

ⁱⁱⁱ *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).

^{iv}

(*) Apartados no obligatorios