

Miguel Ángel Fortes Escalona, Secretario de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada

**CERTIFICA:**

que, según se recoge en el acta de la sesión de Junta de Escuela celebrada el 19 de septiembre de 2014, los programas de las asignaturas de la titulación de *Graduado en Ingeniería Civil* de la Universidad de Granada (BOE número 43, de 19 de febrero de 2011) correspondientes al curso académico 2012-2013 son los que se adjuntan en este documento.



Fdo.: Miguel Ángel Fortes Escalona

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

1 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j



## ÍNDICE

<b>Plan estudios Graduado en Ingeniería Civil (BOE 19/02/2011)</b>	<b>3</b>
<b>PRIMER CURSO</b>	<b>6</b>
Ciencia y tecnología de materiales	7
Física	12
Fundamentos de informática	18
Geología	28
Ingeniería gráfica I	34
Legislación en la ingeniería civil	45
Matemáticas I	52
Matemáticas II	59
Matemáticas III	67
Topografía	73
<b>SEGUNDO CURSO</b>	<b>81</b>
Ampliación de matemáticas	82
Cimientos en ingeniería civil	86
Electrotecnia	91
Hidráulica e hidrología	97
Impacto ambiental	100
Ingeniería gráfica II	109
Mecánica de suelos y rocas. Geotecnia	126
Mecánica para ingenieros	136
Organización y gestión de empresas constructoras	143
Planificación territorial e historia de la ingeniería civil	149
<b>TERCER CURSO</b>	<b>156</b>
Ampliación de hidráulica e hidrología	157
Análisis de estructuras	162
Caminos	168
Caminos y aeropuertos	173
Geotecnia de obras civiles	178
Hormigón armado	184
Ingeniería ambiental y calidad de aguas	190
Ingeniería marítima y costera	197
Ingeniería sanitaria	206
Ingeniería sanitaria en la construcción civil	212
Obras y aprovechamientos hidráulicos I	219
Procedimientos de construcción I	223
Seguridad y salud en las obras de construcción	228
Sistemas de transporte	231
Sistemas energéticos	237
Teoría de estructuras	242
Urbanismo	253
Urbanística y ordenación del territorio	261
<b>OPTATIVAS</b>	<b>269</b>
Ampliación de materiales	270
Diseño geométrico de obras lineales	275
Iluminación especial y seguridad	282
Métodos avanzados de reconocimiento de terrenos	288
Sistemas hídricos en la ordenación del territorio	295

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

2 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## III. OTRAS DISPOSICIONES

## UNIVERSIDADES

**3319** *Resolución de 4 de febrero de 2011, de la Universidad de Granada, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Civil.*

Obtenida la verificación del plan de estudios por el Consejo de Universidades, previo informe favorable de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, así como la autorización de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y establecido el carácter oficial del título por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de octubre de 2010 (publicado en el «BOE» de 11 de noviembre de 2010),

Este Rectorado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, ha resuelto publicar el plan de estudios conducente a la obtención del título de Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Granada, que quedará estructurado según se hace constar en el anexo de esta Resolución.

Granada, 4 de febrero de 2011.–El Rector, Francisco González Lodeiro.

## ANEXO

**Plan de Estudios del título de Graduado o Graduada en Ingeniería Civil por la Universidad de Granada**

Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura.

Centro de impartición: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Curso de implantación: 2010/2011.

1. Distribución del Plan de Estudios por tipo de materia en créditos ECTS:

Carácter de la materia	ECTS
Formación Básica . . . . .	60
Obligatorias . . . . .	150
Optativas . . . . .	18
Prácticas Externas . . . . .	–
Trabajo Fin de Grado . . . . .	12
<b>Créditos totales . . . . .</b>	<b>240</b>

cve: BOE-A-2011-3319

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

3 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## 2. Distribución de los créditos de formación básica del Plan de Estudios:

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS	Curso
Formación Básica	Matemáticas.	Matemáticas I.	6	1
		Matemáticas II.	6	1
		Matemáticas III.	6	1
	Expresión Gráfica.	Ingeniería Gráfica I.	6	1
	Informática.	Fundamentos de Informática.	6	1
	Física.	Física.	6	1
		Mecánica para Ingenieros.	9	2
	Geología.	Geología.	9	1
Empresa.	Organización y Gestión de Empresas Constructoras.	6	2	

## 3. Estructura del Plan de Estudios:

Módulo	Materia	Carácter	ECTS	Curso
Formación Básica.	Matemáticas.	Básico.	18	1
	Expresión Gráfica.	Básico.	6	1
	Informática.	Básico.	6	1
	Física.	Básico.	15	1 y 2
	Geología.	Básico.	9	1
	Empresa.	Básico.	6	2
Formación Común a la Rama Civil.	Topografía.	Obligatorio.	6	1
	Ciencia y Tecnología de Materiales.	Obligatorio.	6	1
	Ingeniería de Estructuras.	Obligatorio.	21	3 y 4
	Ingeniería del Terreno.	Obligatorio.	6	2
	Hidráulica e Hidrología.	Obligatorio.	9	2
	Electrotecnia.	Obligatorio.	6	2
Tecnología Específica de Construcciones Civiles.	Tecnología de la Construcción e Impacto Ambiental.	Obligatorio.	12	2 y 3
	Edificación y Prefabricación.	Obligatorio.	9	4
	Procedimientos de Construcción.	Obligatorio.	9	4
	Ingeniería Marítima y Costera.	Obligatorio.	6	3
	Infraestructuras del Transporte.	Obligatorio.	12	3 y 4
	Geotecnia de Obras Civiles.	Obligatorio.	6	3
Tecnología Específica de Hidrología.	Tecnología del Medio Ambiente.	Obligatorio.	6	3
	Ingeniería Hidráulica.	Obligatorio.	30	3 y 4
	Sistemas Energéticos.	Obligatorio.	6	3
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos.	Gestión Integral de Puertos y Costas.	Obligatorio.	3	4
	Infraestructuras del Transporte.	Obligatorio.	12	3 y 4
	Tecnología del Medio Ambiente.	Obligatorio.	6	4
	Luminotecnia.	Obligatorio.	3	4
	Ingeniería del Transporte.	Obligatorio.	12	3 y 4
	Ordenación del Territorio.	Obligatorio.	12	3
Complementos Obligatorios.	Organización y Gestión de Proyectos.	Obligatorio.	6	4
	Ampliación de Matemáticas.	Obligatorio.	6	2
	Expresión Gráfica.	Obligatorio.	6	2
	Cimientos en la Ingeniería Civil.	Obligatorio.	3	2
	Legislación en la Ingeniería Civil.	Obligatorio.	3	1
	Análisis de Estructuras.	Obligatorio.	6	3
	Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil.	Obligatorio.	6	2

cve: BOE-A-2011-3319

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

4 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

Módulo	Materia	Carácter	ECTS	Curso
Optatividad Común.	Prácticas Externas.	Optativo.	6	4
	Sistemas de Información Geográfica y Visualización.	Optativo.	6	4
	Tecnologías de la Información en Ingeniería Civil.	Optativo.	6	4
Optatividad Especialidad Construcciones Civiles.	Diseño Geométrico de Obras Lineales.	Optativo.	6	3
	Ampliación de Materiales.	Optativo.	6	3
	Proyecto y Construcción de Obras Marítimas.	Optativo.	6	4
	Métodos Avanzados de Reconocimiento de Terrenos.	Optativo.	6	3
	Ampliación de Estructuras de Hormigón y Metálicas.	Optativo.	6	4
	Análisis Dinámico de Estructuras.	Optativo.	6	4
Optatividad Especialidad Hidrología.	Sistemas de Tratamiento de Aguas.	Optativo.	6	4
	Análisis de Redes de Abastecimiento y Saneamiento.	Optativo.	6	4
	Ingeniería de Costas.	Optativo.	6	4
	Hidráulica Computacional.	Optativo.	6	4
	Ingeniería Fluvial.	Optativo.	6	4
	Gestión Integral del Agua.	Optativo.	6	4
Optatividad Específica Transportes y Servicios Urbanos.	Organización de los Servicios Urbanos de Aguas y Residuos.	Optativo.	6	4
	Desigualdad, Cooperación y Tecnología para el Desarrollo.	Optativo.	6	4
	Ampliación de Infraestructuras del Transporte.	Optativo.	6	4
	Movilidad, Tráfico y Transporte.	Optativo.	6	4
	Sistema Hídrico en la Ordenación del Territorio.	Optativo.	6	3
	Iluminación Especial y Seguridad.	Optativo.	6	3
Trabajo Fin de Grado.	Trabajo Fin de Grado.	Obligatorio.	12	4

En función de las materias cursadas, el alumno podrá obtener la mención en:

Construcciones Civiles.  
Hidrología.  
Transportes y Servicios Urbanos.

En virtud de los Acuerdos adoptados por la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades, sobre contenidos comunes mínimos de las Enseñanzas de Grado, así como de la Circular de 10 de junio de 2010, de la Dirección General de Universidades de la Junta de Andalucía, los estudiantes que cursen este Grado deberán acreditar, antes de la obtención del Título, la competencia lingüística en una lengua extranjera de nivel B1 o superior, conforme al Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.

Reconocimiento de créditos: Según el artículo 12.8 del Real Decreto 1393/2007, en su nueva redacción dada por el Real Decreto 861/2010, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. Por acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada, de 21 de octubre de 2010, para dichas actividades se podrán reconocer hasta 12 ECTS en la componente de optatividad.

Según acuerdo del Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada, de 25 de julio de 2008, con el objeto de favorecer la transversalidad entre distintos planes y que el estudiante participe en el diseño de su formación, podrá cursar la optatividad de entre la oferta de optativas de la propia titulación o elegir módulos completos de otras titulaciones que se oferten en la Universidad de Granada.

cve: BOE-A-2011-3319

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

5 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

# PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE *PRIMER CURSO*

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

6 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Ciencia y Tecnología de Materiales	1º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• José Rodríguez Montero</li> <li>• Manuel Rojas Fernández-Figares</li> <li>• Daniel Sánchez Iglesias</li> </ul>			Dpto. Ingeniería Civil 4ª planta, ETSI de Caminos, C.y P. Despachos nºs 43 y 45. Correo electrónico: rmontero@ugr.es; rojasff@ugr.es;		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y martes, de 18 a 21 horas (Profesor José Rodríguez Montero). Lunes, martes y miércoles, de 10:30 a 12:30 horas (Profesor Manuel Rojas Fernández-Figares). Martes, de 17:30 a 19:30 horas, y miércoles y viernes, de 19:30 a 21:30 horas (Profesor Daniel Sánchez Iglesias)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
I. INTRODUCCIÓN II. PROPIEDADES GENERALES: Estructurales básicas, Mecánicas, Hidrofísicas, Termotécnicas, Acústicas, Durabilidad III. MATERIALES METÁLICOS IV. MATERIALES AGLOMERANTES V. HORMIGONES: Componentes. Propiedades. Dosificación de hormigones. Control de calidad VI. MATERIALES BITUMINOSOS					



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

7 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Transversales

CT1 Capacidad de análisis y síntesis  
CT2 Capacidad de organización y planificación  
CT3 Comunicación oral y/o escrita  
CT6 Resolución de problemas  
CT7 Trabajo en equipo  
CT8 Razonamiento crítico  
CT9 Aprendizaje autónomo  
CT10 Creatividad

### Específicas

COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.  
COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocimientos teóricos y prácticos de los alumnos en la tecnología de los Materiales de Construcción para su aplicación en la obra civil. Conocimientos de carácter físico-químico y mecánico relacionados con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil. Conocimientos de la normativa vigente en el campo de los Materiales de Construcción y su aplicación. Visión básica sobre el estudio en laboratorio de los Materiales de Construcción.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

I.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Concepto de material de construcción. Evolución. Normalización. La calidad de los materiales de construcción y su control.

II.- PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. Relación entre su estructura y propiedades. Propiedades estructurales básicas. Propiedades mecánicas. Propiedades hidrofísicas. Propiedades termotécnicas. Propiedades acústicas. Durabilidad.

III.- MATERIALES METÁLICOS. Introducción. Generalidades y propiedades de los metales. Aleaciones metálicas. Tratamientos. *Térmicos. Mecánicos. Termomecánicos. Termoquímicos.* Fabricación de los productos siderúrgicos. Acero. Fundición. Productos siderúrgicos normalizados para la construcción. Soldadura de los productos siderúrgicos. Metales y aleaciones no féreos. La corrosión metálica.

### IV.- MATERIALES AGLOMERANTES

IV.a.- YESO. Naturaleza del yeso. Calcinación del aljez o piedra del yeso. Propiedades tecnológicas del yeso. Aplicaciones. Patología de las superficies de yeso. Normalización: Pliego RY-85.

IV.b.- CAL. Reseña histórica. Naturaleza de las cales de construcción. Procesos relacionados con la cal. Propiedades. Normalización.

IV.c.- CEMENTO. Naturaleza. Cementos a base de clinker de cemento portland. Fabricación. Estructura de la pasta de cemento hidratada. Fraguado y endurecimiento. Propiedades mecánicas. Variaciones dimensionales. Durabilidad en los ambientes naturales. Cemento aluminoso. Cementos normalizados. Normas UNE e Instrucción RC-08.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

8 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

V.- HORMIGONES. Naturaleza. Estructura y propiedades fundamentales. Especificaciones. Componentes. *Cemento. Agua de amasado y curado. Áridos. Aditivos para el hormigón. Adiciones al hormigón. Otros componentes.* Hormigón fresco. Fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón. Curado. Hormigón endurecido. *Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Variaciones dimensionales. Permeabilidad. Durabilidad.* Corrosión de armaduras. Fisuración del hormigón. Designación del hormigón. Dosificación de hormigones. Hormigones especiales. Control de calidad.

VI.- MATERIALES BITUMINOSOS. Naturaleza. Clasificación. Betunes asfálticos. *Estructura y constitución. Betunes fluidificados y fluxados. Emulsiones bituminosas. Betunes oxidados. Betunes modificados. Propiedades y ensayos.* Especificaciones. Aplicaciones. *En carreteras. Impermeabilizaciones. Protecciones*

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Determinación de las densidades aparente y real de los materiales (hormigón y roca). Cálculo de sus porosidades.

Práctica 2: Ensayo de tracción de una barra corrugada. Diagrama de tensión-deformación. Límite elástico. Carga unitaria de rotura. Alargamiento rotura. Sección equivalente de una barra corrugada.

Práctica 3: Observación micrográfica de probetas metalográficas. Soldadura mediante fusión por arco eléctrico. Observación de los efectos geométricos, metalúrgicos y térmicos.

Práctica 4: Determinación de los tiempos de fraguado del cemento y de su resistencia mediante mortero normalizado.

Práctica 5: Determinación de la granulometría, coeficiente de forma, equivalente de arena y "coeficiente de desgaste de Los Ángeles" en los áridos.

Práctica 6: Confección de una amasada de hormigón (previamente calculada por los alumnos) y medida de la consistencia y de la resistencia a la compresión mediante rotura de las probetas y END.

##### Prácticas de Campo

Práctica 1: Visita a una obra o a una fábrica de materiales de construcción.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

F. ARREDONDO: *Generalidades sobre materiales de construcción*. Ser. Pub. Revista Obras Públicas. Madrid (1990).

G. I. GORCHAKOV: *Materiales de construcción*. Ed. Mir. Moscú (1984).

A. ALAMÁN: *Materiales metálicos de construcción*. Servicio de Publicaciones. Revista Obras Públicas. Madrid (1990).

A.P. GULIÁEV: *Metalografía*. Tomos 1 y 2. Traducción al español revisada y ampliada. Ed. Mir. Moscú (1983).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Hormigón*. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007).

RC-08, *Instrucción para la Recepción de Cementos*.

EHE-08, *Instrucción de Hormigón Estructural* (R.D. 1247/2008, de 18 de julio. BOE de 28 de agosto de 2008).



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

9 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j




**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias**

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

1. Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas teóricas y prácticas.
2. Pruebas periódicas teórico-prácticas al finalizar cada bloque temático de evaluación de conocimientos.
3. Trabajos prácticos sobre cada bloque temático

**Evaluación de materia**

Examen/Pruebas teórico-prácticas (60%)  
Trabajos prácticos (40%)

Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores

**INFORMACIÓN ADICIONAL**


ugr
Universidad de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	12/03/2015 14:17	PÁGINA	11 / 40
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
			
bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j			

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Física	1º	1º	6	Básica
<b>PROFESORES DE TEORÍA</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, correo electrónico)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física Teórica</li> </ul>			Sergio Navas Concha (Edificio Mecenas. Planta baja. Despacho 28) navas@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>  Martes, Miércoles y Jueves de 15 a 17		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física Teórica</li> </ul>			Fernando Cornet Sánchez del Águila (Edificio Mecenas. Planta baja. Despacho 2) cornet@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>  Lunes de 17 A 18:30  Miércoles de 12 A 13 Y de 17 A 18:30  Viernes de 10 a 12		
			<b>Gerardo Alguacil de la Blanca</b> (Facultad de Ciencias, Planta Baja, Departamento de Física Teórica y del Cosmos) <a href="mailto:alguacil@ugr.es">alguacil@ugr.es</a>  <b>Flor de Lis Mancilla Pérez</b> (Facultad de Ciencias, Planta Baja, Departamento de Física Teórica y del Cosmos) <a href="mailto:floris@ugr.es">floris@ugr.es</a>  <b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>  Lunes de 10 a 12 (Gerardo Alguacil), Martes de 12 a 14 y de 17:30 a 18:30 (Flor de Lis Mancilla) Miércoles de 15:30 a 17:30 (Gerardo Alguacil) Jueves de 12 a 14 (Gerardo Alguacil)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física de la Tierra</li> </ul>					



PROFESORES DE PRÁCTICAS	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, correo electrónico)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física Teórica</li> </ul>	<p>Juan Antonio Aguilar Saavedra (Edificio mecenaz, Planta baja Despacho 20) jaas@ugr.es</p> <p>Antonio Bueno Villar (Edificio Mecenaz, Planta baja, Despacho 27) a.bueno@ugr.es</p> <p>Inés Grau Tamayo (Edificio Mecenaz, Planta baja, Despacho 5) <a href="mailto:igráu@ugr.es">igráu@ugr.es</a></p> <p>Sergio Navas Concha (Edificio Mecenaz, Planta baja, Despacho 28) <a href="mailto:navas@ugr.es">navas@ugr.es</a></p> <p>Rafael Cerezo Balseira (Edificio Mecenaz, Planta baja, Despacho 29) cerezo@ugr.es</p> <hr/> <p><b>HORARIO DE TUTORÍAS</b></p> <p>Lunes de 16:30 a 19:30 (Juan Antonio Aguilar) de 17 a 19 (Inés Grau) de 16 a 18 (Antonio Bueno)</p> <p>Martes de 15 a 17 (Sergio Navas) de 16:30 a 19:30 (Juan Antonio Aguilar)</p> <p>Miércoles de 15 a 17 (Sergio Navas) de 17 a 19 (Inés Grau)</p> <p>Jueves de 15 a 17 (Sergio Navas)</p> <p>Viernes de 12 a 14 (Inés Grau) de 10 a 13 (Rafael Cerezo) de 10 a 14 (Antonio Bueno)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Física de la Tierra</li> </ul>	<p>Gerardo Alguacil de la Blanca (Facultad de Ciencias, Planta Baja, Departamento de Física Teórica y del Cosmos) alguacil@ugr.es</p> <p>Flor de Lis Mancilla Pérez (Facultad de Ciencias, Planta Baja, Departamento de Física Teórica y del Cosmos) florlis@ugr.es</p> <hr/> <p><b>HORARIO DE TUTORÍAS</b></p> <p>Lunes de 10 a 12 (Gerardo Alguacil), Martes de 12 a 14 y de 17:30 a 18:30 (Flor de Lis Mancilla) Miércoles de 15:30 a 17:30 (Gerardo Alguacil) Jueves de 12 a 14 (Gerardo Alguacil)</p>



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

13 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

No hay ningún requisito al tratarse de una asignatura de primer cuatrimestre de primer curso

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

- 1.- Introducción a la estática.
- 2.- Movimiento ondulatorio.
- 3.- Termodinámica
- 4.- Campo eléctrico y campo magnético

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

Competencias generales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad

Competencias específicas

- CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CB4 Comprensión y dominio sobre los conceptos básicos y las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más usados en la construcción.
- COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Conocimiento de la teoría introductoria de la estática.
- Conocimiento de los fenómenos ondulatorios básicos.
- Conocimiento de los principios de la termodinámica y sus aplicaciones más inmediatas.
- Conocimiento de la teoría introductoria de los campos eléctricos y magnéticos.



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

14 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción a la estática. Tipos de fuerzas y ligaduras. Equilibrio de un sólido rígido. Equilibrio de un sistema de sólidos rígidos. Principio de los trabajos virtuales.
- Tema 2. Movimiento ondulatorio: Movimiento ondulatorio simple. Ondas armónicas. Ondas en tres dimensiones. Efecto Doppler. Reflexión, refracción y difracción.
- Tema 3. Superposición de ondas: Fenómenos de interferencia. Ondas estacionarias
- Tema 4. Calor y primer principio de la termodinámica: Capacidad calorífica y calor específico. Cambio de fase y calor latente. Primer principio de la termodinámica. Diagramas PV. Transiciones isoterma, isobara, isocora y adiabática.
- Tema 5. Segundo principio de la Termodinámica: Máquinas térmicas y segundo principio de la termodinámica. La máquina de Carnot. Irreversibilidad y entropía.
- Tema 6. Propiedades y procesos térmicos: Dilatación térmica. La ecuación de Van der Waals. Transferencia de energía térmica.
- Tema 7. Campo eléctrico: Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Cálculo del campo eléctrico mediante la Ley de Coulomb. Ley de Gauss. Cálculo de campo eléctrico mediante la Ley de Gauss. Potencial eléctrico.
- Tema 8. Capacidad: Capacidad. Condensadores. Asociación de condensadores. Dieléctricos.
- Tema 9. Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua: Resistencia y Ley de Ohm. Combinación de resistencias. Reglas de Kirchoff. Circuitos RC.
- Tema 10. El campo magnético: Fuerza ejercida por un campo magnético. Pares de fuerzas sobre espiras de corrientes e imanes. El efecto Hall. Fuentes del campo magnético.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio ([http://cafpe10.ugr.es/cafpe\\_new/teaching/labo\\_fisica\\_general/Laboratorio.html](http://cafpe10.ugr.es/cafpe_new/teaching/labo_fisica_general/Laboratorio.html))

Se realizarán 5 prácticas de entre las siguientes:

- Práctica 1. Medidas de precisión y Teoría de errores.
- Práctica 2. Superposición de ondas.
- Práctica 3. Ecuación de los gases ideales.
- Práctica 4. Dilatación térmica.
- Práctica 5. Fenómenos transitorios: carga y descarga de un condensador.
- Práctica 6. Ley de Ohm.
- Práctica 7. Péndulo simple: medida de la aceleración de la gravedad.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Física para la Ciencia y la Tecnología.  
Paul A. Tipler  
Editorial Reverté
- Física General  
S. Burbano Ercilla, E. Burbano García y C. Gracia Muñoz  
Editorial Tebar
- Física  
D. Halliday y R. Resnik  
Compañía Editorial Intercontinental
- Física  
R.A. Serway



UGR Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

15 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j



- Editorial McGraw Hill
- Física  
J.W. Kane y M.M. Sternheim  
Editorial Reverté
- Física General  
José M. de Juana  
Alhambra Universidad

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- Problemas de Física  
S. Burbano Ercilla, E. Burbano García y C. Gracia Muñoz  
Editorial Tebar
- Lecciones de Física  
M.R. Ortega  
Universidad de Córdoba
- Problemas Tipler

**ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases de teoría (1,12 ECTS)  
Competencias: CT1, CT8, CG1,CG2,CB4,COP2,COP3
- Clases de Prácticas en el laboratorio (0,4 ECTS)  
Competencias:CT1,CT3,CT7, CG1,CG2,CB4,COP2,COP3.
- Clases de Problemas (0,64 ECTS)  
Competencias:CT1,CT3,CT6,CT9,CT10, CG1,CG2,CB4,COP2,COP3.
- Tutorías personalizadas y en grupo (0,12 ECTS)  
Competencias:CT1,CT3,CT8, CG1,CG2,CB4,COP2,COP3.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											



**UGR** Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO 12/03/2015 14:17 PÁGINA 16 / 40

FIRMADO POR MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA CARGO Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
**FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA**

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	INFORMÁTICA	1	1	6	BÁSICA
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<b>Profesores de Teoría:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A (Lunes, 10:30-12:30): Nicolás Marín</li> <li>Grupo B (Martes, 10:30-12:30): Ignacio Requena</li> <li>Grupo C (Lunes, 17:30-19:30): Javier Abad</li> </ul> <b>Profesores de Prácticas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A1 (Miércoles, 12:30-14:30): Javier Abad</li> <li>Grupo A2 (Jueves, 12:30-14:30): Javier Abad</li> <li>Grupo A3 (Miércoles, 18:30-20:30): Javier Abad</li> <li>Grupo B1 (Miércoles, 10:30-12:30): Isaac Triguero</li> <li>Grupo B2 (Miércoles, 10:30-12:30): Fco. Javier García</li> <li>Grupo B3 (Miércoles, 16:30-18:30): Fco. Javier García</li> <li>Grupo C1 (Lunes, 19:30-21:30): Javier Abad</li> <li>Grupo C2 (Jueves, 19:30-21:30): Javier Abad</li> <li>Grupo C3 (Martes, 10:30-12:30): Javier Abad</li> </ul>		Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. E.T.S.I.I.T. - Universidad de Granada C/Daniel Saucedo Aranda s/n 18071-GRANADA Teléfono: 958244019; Fax: 948243317 <a href="http://decsai.ugr.es">http://decsai.ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		<b>Consultar <a href="http://decsai.ugr.es">http://decsai.ugr.es</a></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Javier Abad Ortega - Martes 12:30-14:00, Jueves de 17:30-19:30 (Despacho 10B, ETSICCP) y Martes 19:30-21:30 (Despacho 20, 4ª planta, ETSIIT)</li> <li>Fco. Javier García Castellano - Lunes 11:30-13:00, Martes 16:30-19:30 (Despacho 10 - Modulo B, Edf. Mecenaz) y Viernes 11:30-13:00 (Despacho O, Facultad de Comunicación y Documentación)</li> <li>Nicolás Marín Ruiz – Jueves y Viernes de 10:00-13:00 en el Despacho 5 de zona de Dirección (ETSIIIT) ó en el D17 (ETSIIIT, planta 4)</li> <li>Ignacio Requena Ramos - Martes 17:30-20:30; Jueves 11:00-14:00 en D13 (ETSIIIT, planta 4)</li> <li>Isaac Triguero Velázquez – Lunes 12:00-14:00, Despacho DB-2 (CTIC)</li> </ul>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
GRADO EN INGENIERÍA CIVIL					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					
NO HAY					

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

18 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Introducción a la Informática. Introducción a los Sistemas Operativos. Programación de Ordenadores.  
Fundamentos de Bases de Datos.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Específicas de la Asignatura**

CB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**Competencias Transversales o Generales**

CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

19 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

Los objetivos de aprendizaje que el alumno debe alcanzar, al superar la asignatura son:

1. Conocer la estructura básica de un ordenador (modelo de Von Neumann) y las características y funciones de sus componentes
2. Conocer el funcionamiento básico de un ordenador y cómo se representa la información en un ordenador.
3. Conocer los aspectos básicos de la metodología de la Programación, y de la construcción de algoritmos usando programación estructurada.
4. Conocer qué es un sistema operativo, sus características fundamentales y cuáles son los sistemas operativos más importantes.
5. Conocer los elementos básicos en la programación de ordenadores, y manejar los tipos de datos simples y estructurados.
6. Saber construir programas estructurados con un lenguaje de programación adecuado para las aplicaciones de ingeniería.
7. Manejar correctamente las estructuras secuencial, condicional e iterativa, los subprogramas y la entrada y salida de datos.
8. Saber utilizar un traductor del lenguaje utilizado y elaborar ejecutables de los programas contruidos.
9. Conocer qué es una Base de Datos y sus características básicas, así como los aspectos más importantes en el diseño de Bases de Datos Relacionales.
10. Conocer los aspectos relevantes de la informática actual (los ordenadores de hoy, dispositivos periféricos, software, etc.), y su relación con la Ingeniería Civil.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

20 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****TEMARIO DE TEORÍA**

## 1. Introducción a la informática.

*Introducción histórica. Estructura funcional de un ordenador. Componentes de un ordenador. Datos. Sistemas de numeración. Representación de la información.*

## 2. Sistemas Operativos.

*Introducción. Estructura y funcionamiento. Sistemas Operativos Habituales.*

## 3. Programación de ordenadores.

*Metodología de la programación. Programación modular. Programación Estructurada. Algoritmos. Lenguajes de programación. Traductores.*

## 4. Introducción a Fortran 90.

*Introducción. Tipos de datos. Estructura de un programa. Expresiones. La estructura secuencial. Bibliotecas de funciones.*

## 5. Estructuras de control.

*Estructura condicional. Multicondicionales. Bucles controlados por contador. Bucles controlados por centinela.*

## 6. Matrices.

*Introducción. Operaciones con matrices. Bibliotecas de funciones para matrices. Secciones de matrices. Algoritmos de ordenación básicos. Algoritmos de búsqueda básicos.*

## 7. Modularización de programas.

*Subrutinas. Funciones. Paso de parámetros. Ámbito de las variables.*

## 8. Ficheros. E/S con formato.

*Introducción al uso de ficheros. Entradas y salidas con formato.*

## 9. Bases de Datos.

*Introducción. Bases de Datos relacionales. Diseño de Bases de Datos.*



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

21 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**TEMARIO DE PRÁCTICAS**

1. Introducción al Compilador. La estructura secuencial.
2. La estructura condicional.
3. La estructura iterativa.
4. Matrices.
5. Funciones y subrutinas.
6. Ficheros. Entrada y salida con formato.

**SEMINARIOS**

1. Estructura del PC actual.
2. Introducción al uso del Sistema Operativo.
3. El estilo de programación. Depuración de programas.
4. Herramientas informáticas para ingenieros.
5. Diseño y Gestión de bases de datos.

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

- Adams-Brainerd-Martin-Smith-Wagener. *Fortran 90 Handbook*. McGraw Hill 1992
- F. García Merayo. *Lenguaje de programación Fortran 90: incluye fortran 95*. Paraninfo, 1998
- Martínez Baena-Requena-Marín. *Programación Estructurada con FORTRAN 90/95*. EUG, 2006
- Nyhoff-Leestma. *Fortran-90 for Engineers and Scientists*. E. C. N.J. Prentice Hall 1997
- Prieto-Lloris-Torres. *Introducción a la informática*. McGraw Hill. 2004
- Pons-Marín-Medina-Acid-Vila. *Introducción a las Bases de Datos*. Paraninfo 2005

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- G. Borse. *Programación en FORTRAN 77 y aplicaciones en cálculo numérico en ciencias e ingeniería*. Anaya Multimedia.
- Castro-Herrera-Requena-Verdegay. *Programación para ingenieros. Algoritmos y FORTRAN*. Edición de los autores.
- L. Joyanes. *Fundamentos de la programación*. McGraw Hill. 2008
- Metcalf-Reid. *Fortran 90/95 explained*. Oxford Univ. Press 1997
- I.M. Smith. *Programming in FORTRAN 90*. Ed. J. Wiley&Sons 1995
- Silberschatz, Abraham. *Fundamentos de sistemas operativos (7ª ed.)* McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. 2006



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

22 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**ENLACES RECOMENDADOS**

<http://www.liv.ac.uk/HPC/F90page.html>  
<http://www.mza.com/~zdodson/f90.html>  
<http://www.hpctec.mcc.ac.uk/hpctec/courses/Fortran90/F90course.html>  
<http://www.pa.msu.edu/~donev/FORTRAN/>  
<http://www.fortran.com>  
<http://www.meto.gov.uk/research/nwp/numericalfortran90/f90-standards.html>  
<http://www.fortranlib.com>  
<http://www.nag.co.uk/nagware/Examples.asp>  
<http://www.nikhel.nl-templon/fortran.html>  
<http://ftp.ar1.army.mil/ftp/historic-computers>  
<http://www.lahey.com/float.htm>

**METODOLOGÍA DOCENTE****1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2

**2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)**

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2

**3. Seminarios (grupo pequeño)**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en



**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

23 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2

#### 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2

#### 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2

#### 6. Tutorías académicas (grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje basada en la interacción directa entre estudiantes y profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: CB3, CG1, CG2



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

24 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Los contenidos incluidos en el concepto evaluable denominado como Teoría son los que se han detallado en esta ficha en el Temario de Teoría. Los contenidos incluidos en el concepto evaluable denominado como Prácticas son los que se incluyen en el Temario de Prácticas y en los Seminarios.

**Evaluación para la Convocatoria Ordinaria**

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

- La parte teórica se evaluará de forma continua y mediante un examen final.
- La parte práctica se evaluará de forma continua y mediante un examen final.

El cálculo de la calificación se realizará de la siguiente forma:

- Para la convocatoria ordinaria la calificación final se obtendrá aplicando la fórmula:

$$0.65*T+0.35*P$$

donde

T se calculará como suma ponderada de los siguientes conceptos:

- Calificación del examen final de la parte teórica (90%).
- Evaluación continua del trabajo autónomo del alumno y la participación en clase de grupo grande (10%).

P se calculará como suma ponderada de los siguiente conceptos:

- Calificación de un examen de prácticas parcial (25%)
- Calificación del examen final de prácticas (50%)
- Evaluación continua del trabajo autónomo del alumno y la participación en clase de grupo reducido (25%)

El alumno podrá optar por conservar, para la convocatoria extraordinaria consecutiva, la calificación T o la calificación P, siempre que la calificación que se pretende conservar sea igual o superior a 4.



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

25 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

### Evaluación Única Final para la Convocatoria Ordinaria

Para los alumnos que se acojan a la modalidad de "Evaluación Única Final", para lo cual deben solicitarlo al Director del departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial en las dos primeras semanas de la impartición de la asignatura, la evaluación para convocatoria ordinaria quedará establecida como sigue:

- Habrá un examen único con dos partes, una de teoría y otra de prácticas. La calificación se obtendrá aplicando la fórmula:

$$0.65*\text{nota-teoría}+0.35*\text{nota-prácticas}$$

El alumno podrá optar por conservar, para la convocatoria extraordinaria consecutiva, la calificación de teoría o la de prácticas, siempre que la calificación que se pretende conservar sea igual o superior a 4.

### Evaluación para la Convocatoria Extraordinaria Consecutiva

La evaluación para convocatoria extraordinaria consecutiva quedará establecida como sigue:

- La parte teórica se evaluará mediante un examen final.
- La parte práctica se evaluará mediante un examen final.

La nota global se obtendrá mediante la fórmula:

$$0.65*\text{nota-teoría}+0.35*\text{nota-prácticas}$$

La nota global de los alumnos que hayan optado por conservar las valoraciones T ó P obtenidas en la convocatoria ordinaria precedente, se calculará teniendo en cuenta que T será nota-teoría y P será nota-prácticas.

### Evaluación para el resto de las Convocatorias Extraordinarias

La evaluación para el resto de las convocatorias extraordinarias quedará establecida como sigue:

- La parte teórica se evaluará mediante un examen final.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

26 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

- La parte práctica se evaluará mediante un examen final.

- Para el resto de convocatorias extraordinarias no se conservará ninguna calificación de convocatorias anteriores y se aplicará la fórmula:

$$0.65 * \text{nota-teoria} + 0.35 * \text{nota-practicas}$$

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de 50 a 60 estudiantes.

Los grupos pequeños son grupos de 25 a 30 estudiantes.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

27 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Geología	1º	2º	9	Básica
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antonio Azor Pérez (azor@ugr.es)</li> <li>• José Miguel Azañón Hernández (jazanon@ugr.es)</li> <li>• Miguel Orozco Fernández (orozco@ugr.es)</li> <li>• Domingo Aerden (aerden@ugr.es)</li> <li>• Patricia Ruano Roca (pruano@ugr.es)</li> <li>• Wenceslao Martín Rosales (wmartin@ugr.es)</li> </ul>			Dpto. Geodinámica, 2ª planta, Facultad de Ciencias, Despachos nº 3, 4 y 5. Correos electrónicos: azor@ugr.es, jazanon@ugr.es, orozco@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Prof. Azor: L y M 9.30-10.30 h. y 12.30-13.30 h.; X y J 9.30-10.30 h. Prof. Azañón: M y X 10-13 h. Prof. Orozco: X y J 11-14 h. Prof. Aerden: L, M y X 12-14 h. Prof. Ruano: L 16-18 h; M y X 9.30-11.30 h. y 16-18 h. Prof. Martín: L, M y X 10-12 h.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener conocimientos adecuados sobre:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Química</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Geología e Ingeniería. Tectónica de placas. Minerales y rocas. Deformación de las rocas: pliegues y fracturas. Mapas Geológicos. Geomorfología y Geología Aplicada. Meteorización. Regímenes climáticos y geomorfología climática. El agua y su influencia en el modelado del relieve. Riesgos geológicos derivados de procesos geológicos externos					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CGI: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

28 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

- CBS: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología
- COP2: Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción
- COP3: Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan
- COP5: Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención
- COP8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea
- COP11: Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer el funcionamiento global de la tierra a nivel de procesos internos (endógenos) y superficiales (exógenos)
- Entender los procesos relacionados con la deformación dúctil y frágil de las rocas, que condicionan el comportamiento mecánico de los macizos rocosos
- Ser capaz de interpretar un mapa geológico sencillo y comprender su utilidad para la ubicación y el trazado de obras civiles
- Reconocer en campo y laboratorio los distintos tipos de rocas
- Conocer e interpretar en términos genéticos las principales formas del relieve y su importancia para la ordenación del territorio
- Entender la influencia del clima sobre el relieve y su control sobre los principales procesos geomorfológicos
- Conocer la importancia del agua en el modelado del relieve
- Ser capaz de evaluar la peligrosidad asociada a los procesos geológicos superficiales

Aparte de los objetivos anteriores, el alumno de ingeniería debe acabar esta asignatura con la suficiente formación geológica y geomorfológica como para ser capaz de entender un informe geológico de los que se manejan usualmente en proyectos de obras civiles o en diagnóstico de patologías de obras ya construidas. Además, el estudiante debe concienciarse de la importancia de la geología y la geomorfología en la planificación y ejecución de obras civiles, así como de su relevancia a la hora de realizar de manera sensata y racional la ordenación del territorio

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Geología e Ingeniería: Conceptos de Geología, Geomorfología e Ingeniería Geológica. Geología que debe conocer un ingeniero. Importancia social y económica de la geología.
- Tema 2. Tectónica de placas y sismicidad: Estructura interna de la tierra. Litosfera y astenosfera. De la deriva continental a la tectónica de placas. Límites de placas y actividad sísmica. Magnitud e intensidad de los terremotos. Riesgo sísmico e ingeniería.
- Tema 3. Minerales y rocas: Minerales formadores de rocas. Magmatismo y rocas ígneas. Procesos sedimentarios y rocas sedimentarias. Metamorfismo y rocas metamórficas.
- Tema 4. Deformación de las rocas: Esfuerzo y deformación en la corteza terrestre. Fracturación de rocas. Fallas (clasificación, criterios de reconocimiento). Diaclasas. Plegamiento. Pliegues (geometría y clasificación). Foliaciones. Deformación a escala cortical: cadenas de montañas. El tiempo geológico.
- Tema 5. Meteorización y suelos: Meteorización mecánica (factores condicionantes, procesos y formas resultantes). Meteorización química (factores condicionantes, reacciones, grado de alterabilidad química de los distintos tipos de rocas). El suelo como resultado de la meteorización (caracterización y clasificación desde el punto de vista mecánico).
- Tema 6. Ciclo del agua y balance hídrico: Precipitación (medida, depuración de datos, estimación areal). Evapotranspiración potencial y real. Lluvia útil o excedente. Escorrentía superficial y agua subterránea. Capacidad de campo del suelo.
- Tema 7. Regímenes climáticos, geomorfología climática y litológica: Clasificaciones climáticas. Geomorfología de zonas áridas. Geomorfología de zonas glaciares y periglaciares. Geomorfología kárstica.
- Tema 8. Laderas y pendientes naturales: Transporte en las laderas (movimiento de partículas individuales y movimiento en masa). Clasificación y mecanismos de los movimientos en masa. Deslizamientos y peligrosidad asociada. Medidas de auscultación y estabilización de laderas.
- Tema 9. Dinámica y morfología fluvial: Definición y límites de los sistemas fluviales. Dinámica fluvial. Tipos de ríos. Depósitos fluviales. Las crecidas de los ríos y su previsión. Erosión hídrica (estimación y medidas correctoras).



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

29 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiazVzSuN+mXTJLYdAU3n8j

- Tema 10. Dinámica y morfología costera: Agentes y procesos de erosión y transporte en la costa. Costas erosivas. Costas de depósito. Terrazas marinas. Medidas de prevención y corrección de erosión de playas.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Reconocimiento de rocas ígneas.  
 Práctica 2. Reconocimiento de rocas sedimentarias.  
 Práctica 3. Reconocimiento de rocas metamórficas.  
 Práctica 4. Introducción a los mapas geológicos.  
 Práctica 5: Mapas geológicos con formaciones sedimentarias concordantes.  
 Práctica 6: Mapas geológicos con formaciones discordantes.  
 Práctica 7: Mapas geológicos con fallas.  
 Práctica 8: Mapas geológicos con pliegues.  
 Práctica 9: Cálculo del balance hídrico.  
 Práctica 10: Reconocimiento del relieve en fotografías aéreas y modelos digitales del terreno.  
 Práctica 11: Análisis de cuencas de drenaje sobre mapas topográficos y modelos digitales del terreno.

##### Prácticas de Campo

- Práctica 1. Salida de campo a Zafarraya y Riogordo: Reconocimiento de distintas litologías en campo (rocas sedimentarias), aspecto de campo de una falla activa (Falla de Zafarraya), reconocimiento de distintas formas kársticas, morfología y características del Deslizamiento de Riogordo.  
 Práctica 2. Salida de campo al litoral granadino y del poniente almeriense: reconocimiento de distintas litologías en campo (rocas metamórficas), problemática geológico-geomorfológica asociada a la construcción de la Presa de Rules, influencia antrópica sobre la dinámica litoral en Torrenueva y Castell de Ferro, reconocimiento de terrazas marinas en Adra y Guardias Viejas.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. Grotzinger, T. H. Jordan, F. Press, R. Siever (2010). Understanding Earth. Ed. W. H. Freeman, ISBN: 1429219513.
- J. Monroe, R. Wicander, M. Pazo (2008). Geología. Dinámica y evolución de la Tierra. Ed. Paraninfo, ISBN: 978-84-9732-459-5.
- M. Drozco, J.M. Azañón, A. Azor, F.M. Alonso-Chaves (2002). Geología Física. Ed. Paraninfo Thomson Learning, ISBN: 84-9732-021-2.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- G.M. Bennison, K. Moseley (2003). Geological structures and maps. Ed. Modder Arnold, ISBN: 9780340809563-
- L.I. González de Vallejo (coordinador) (2002). Ingeniería Geológica. Ed. Pearson Prentice Hall, ISBN: 84-205-3104-9.
- M. Gutiérrez Elorza (2008). Geomorfología. Ed. Pearson Prentice Hall, ISBN: 978-84-8322-389-5.
- Grotzinger, Jordan, Press, and Siever's Understanding Earth: Student Study Guide (P. K. Kresan, R. Mencke) W. H. Freeman, 2006, ISBN: 071673981X.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://swad.ugr.es>  
<http://bcs.whfreeman.com/understandingearth5e>  
<http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/understanding.html>  
<http://www.understandingplanetearth.in/>



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

30 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Presentación en el aula de los contenidos teóricos más importantes
- Explicación en el aula de cómo se elabora y cómo se lee un mapa geológico sencillo; resolución de problemas relacionados con mapas geológicos
- Explicación en el laboratorio de los criterios generales para diferenciar los principales tipos de rocas; reconocimiento de esos tipos principales de rocas en muestra de mano
- Presentación en el aula y realización de prácticas sobre distintos métodos de estudio usados habitualmente en geomorfología (análisis de ortomogénes, modelos digitales del terreno y pares estereoscópicos; análisis de cuencas de drenaje sobre mapas topográficos y modelos digitales del terreno); reconocimiento fotogeológico de distintos tipos de rasgos geomorfológicos
- Prácticas de campo para reconocimiento de distintos tipos de rocas, así como de diversos rasgos estructurales y geomorfológicos
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase
- Estudio y profundización de los contenidos teóricos y prácticos por parte del alumno de manera individual, así como resolución de problemas propuestos

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	T-1-2 P-1	3	2.5				2	2	5		
Semana 2	T-2 P-2	3	2.5				2	2	5		
Semana 3	T-3 P-3	3	2.5				2	2	5		
Semana 4	T-3-4 P-4	3	2.5				2	2	5		
Semana 5	T-4 P-5	3	2.5				2	2	5		
Semana 6	T-5 P-6	3	2.5				2	2	5		
Semana 7	T-6 P-7	3	2.5				2	2	5		



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

31 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

Semana 8	T-7 P-8	3	2.5				2	2	5		
Semana 9	T-7 P-9	3	2.5				2	2	5		
Semana 10	T-8 P-10	3	2.5				2	2	5		
Semana 11	T-8 P-10	3	2.5				2	2	5		
Semana 12	T-9 P-11	3	2.5				2	2	5		
Semana 13	T-9 P-11	3	2.5				2	2	5		
Semana 14	T-10	3.5					2	2	5		
Semana 15	Prácticas Campo		10		5		2	2	5		
<b>Total horas</b>		42.5	42.5		5		30	30	75		

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la asignatura.

1. Examen escrito sobre los contenidos teóricos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante estudio individualizado (con apoyo tutorial) por parte del alumno. Este apartado tendrá un valor del 40% de la nota final.

2. Examen escrito sobre los contenidos prácticos explicados en clase y profundizados en su comprensión mediante la resolución de problemas individualmente (con apoyo tutorial) por parte del alumno. Este apartado tendrá un valor del 40% de la nota final.

3. Resolución de problemas propuestos en clase y resueltos individualmente por el alumno (con apoyo tutorial). Este apartado tendrá un valor del 20% de la nota final.

No obstante lo anterior, el estudiante podrá solicitar la evaluación única final, de acuerdo a lo establecido en la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada" aprobada en Consejo de Gobierno de 20 de mayo de 2013. Esta normativa recoge lo siguiente:

1. La evaluación única final, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.

2. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento o al Coordinador del Máster, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

32 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

del Departamento o del Coordinador del Máster, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quién podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

3. El estudiante que se acoja a esta modalidad de evaluación, en las titulaciones correspondientes, deberá realizar las prácticas de carácter clínico-sanitario según la programación establecida en la Guía Docente de la asignatura



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

33 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
INGENIERÍA GRÁFICA I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación básica	Expresión Gráfica	1º	1º	6	Básico
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delgado Olmos, Ángel H.</li> <li>• León Casas, Miguel Ángel. Responsable asignatura</li> <li>• Mataix Sanjuán, Jesús</li> <li>• Olmo García, Juan Carlos</li> </ul>		Departamento Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería E.T.S. Ingenieros de Caminos. Planta 4ª, Despachos nº 53, nº 57 y nº 65. Correos electrónicos: <a href="mailto:ahdolmos@ugr.es">ahdolmos@ugr.es</a> <a href="mailto:maleon@ugr.es">maleon@ugr.es</a> <a href="mailto:jesusmataix@ugr.es">jesusmataix@ugr.es</a> <a href="mailto:jolmog@ugr.es">jolmog@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		<b>Profesor Delgado Olmos:</b> Primer cuatrimestre: Lunes y jueves: 10,30 a 13,30 horas; Segundo cuatrimestre: Lunes y jueves: 11,30 a 14,30 horas <b>Profesor León Casas:</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre: Lunes y viernes: 10,30 a 12,30 horas; jueves 17,30 a 19,30 h <b>Profesor Mataix Sanjuán</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre Lunes y martes: 10,30 a 12,30 horas; jueves: 8,30 a 10,30 horas <b>Profesor Olmo García:</b> Primer cuatrimestre: Lunes: 10,30 a 13,30 horas; martes: 12,30 a 13,30 horas; miércoles: 10,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre: Martes y miércoles: 10,30 a 13,30 h.			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Ingeniería Civil		Ingeniería Electrónica Industrial Ingeniería Química			



ugr | Universidad  
de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

34 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>
Haber cursado las asignaturas de Dibujo Técnico correspondientes en el Bachillerato.
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
Geometría Métrica. Geometría Proyectiva. Geometría Descriptiva. Sistemas de Representación. Diseño gráfico mediante programas específicos de ingeniería civil.
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</li> <li>• Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</li> <li>• 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.</li> <li>• Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión espacial de los cuerpos y conocimiento de las técnicas de representación gráfica para su dibujo en el plano.</li> <li>• Concepto, metodología y normas de aplicación en cada caso.</li> <li>• Capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería.</li> </ul>
<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>
<p><b>PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO</b></p> <p><b><u>GEOMETRÍA MÉTRICA PLANA.</u></b></p> <p><b>I. <u>FUNDAMENTOS DE LA GEOMETRÍA.</u></b></p> <p>Introducción a la Geometría. Elementos geométricos fundamentales. Posiciones relativas de punto y recta. Valor Absoluto y valor algebraico de su segmento. Ángulos. Signo. Igualdad. Suma y diferencia. Medida. Clasificación de los ángulos. Bisectriz de un ángulo. Teoremas relativos a ángulos. Concepto de perpendicularidad. Rectas perpendiculares y oblicuas. Perpendicularidad entre rectas y planos. Perpendicularidad entre planos. Concepto de paralelismo. Puntos impropios. Rectas impropias. Paralelismo entre rectas y planos. Ángulos formados por dos rectas paralelas y una secante. Ángulo formado por una recta y un plano. Ángulo formado por dos planos. Ejercicios.</p> <p><b>II. <u>POLÍGONOS.</u></b></p> <p>Línea quebrada o poligonal. Polígono. Clasificación de los polígonos. Triángulos. Clasificación. Elementos de un triángulo. Igualdad de triángulos. Igualdad de polígonos. Cuadriláteros. Clasificación. Propiedades de cuadriláteros. Suma de los ángulos internos y</p>

	<b>ugr</b>   Universidad de Granada	Página 2  <b>INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR</b> <a href="http://grados.ugr.es">http://grados.ugr.es</a>
---	--	--

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	12/03/2015 14:17	PÁGINA	35 / 40
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j			

externos de un polígono convexo. Número de diagonales de un polígono convexo. Ejercicios.

### **III. CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA.**

Definición y elementos. Secantes. Tangentes. Normales. Propiedades. Trazado de tangentes y normales. Posiciones relativas de dos circunferencias coplanarias. Ángulo de dos circunferencias. Ángulo de recta y circunferencia. Ángulos en la circunferencia. Medida de arcos. Relación entre ángulos y arcos. Arco capaz de un ángulo. Construcción. Cuadrilátero inscriptible. Cuadrilátero circunscriptible. Ejercicios.

### **IV. POLÍGONOS SEMEJANTES. RELACIONES MÉTRICAS EN EL PLANO.**

Segmentos proporcionales entre rectas paralelas. Teorema de Tales. Triángulos semejantes. Polígonos semejantes. Propiedades. Media proporcional, tercera proporcional y cuarta proporcional entre segmentos. Construcción gráfica. Teoremas de la altura, del cateto y de Pitágoras en el triángulo rectángulo. Teoremas en triángulos cualesquiera. Teorema de Menelao. Teorema de Ceva. Teorema de Ptolomeo. Rectas isogonales. Propiedades. Rectas antiparalelas. Propiedades. Ejercicios.

### **V. RELACIONES MÉTRICAS EN LA CIRCUNFERENCIA.**

Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Valor de la potencia. Posición del punto con respecto a la circunferencia. Segmento representativo de la potencia. Condición para que cuatro puntos de un plano sean concíclicos. Circunferencias ortogonales. Condiciones de ortogonalidad. Eje radical de dos circunferencias exteriores. Eje radical de dos circunferencias tangentes, interiores o exteriores. Eje radical de dos circunferencias secantes. Eje radical de dos circunferencias, una interior a la otra. Caso de circunferencias concéntricas. Centro radical de tres circunferencias. División áurea de un segmento. Construcción gráfica. Valor numérico. Propiedades. Ejercicios.

### **VI. CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS FUNDAMENTALES.**

Concepto de lugar geométrico. Principales lugares geométricos. Aplicaciones de las circunferencias y de los lugares geométricos a las construcciones fundamentales. Ejercicios.

### **VII. CONSTRUCCIÓN DE TRIÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS.**

Rectas notables en un triángulo. Mediatrices y circuncentro. Alturas y ortocentro. Bisectrices internas e incentro. Bisectrices externas e excentros. Medianas y baricentro. Triángulo órtico. Construcción de triángulos. Construcción de cuadriláteros. Ejercicios.

### **VIII. POLÍGONOS REGULARES.**

Definición y elementos. Propiedades. Construcción de polígonos regulares inscritos y circunscritos en una circunferencia. Construcción de polígonos regulares convexos conociendo el lado. Ejercicios.

### **IX. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS I.**

Congruencia. Definición. Propiedades. Producto de congruencias. Traslación. Definición. Propiedades. Determinación. Productos de traslaciones. Traslación inversa. Rotación o giro. Definición. Propiedades. Rotación de una recta. Rotación de la circunferencia. Producto de rotaciones. Simetría central. Definición. Propiedades. Producto de simetrías centrales. Sistema axial. Definición. Propiedades. Productos de simetrías axiales. Ejercicios.

### **X. TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS II.**

Homotecia. Definición y propiedades. Figuras homotéticas de una línea, de una recta, de un ángulo y de un polígono. Figura homotética de una circunferencia. Tangentes comunes a dos circunferencias homotéticas. Producto de homotecias. Homotecias entre circunferencias. Aplicaciones. Semejanza. Definición y propiedades. Centro de semejanza de dos figuras semejantes. Aplicaciones.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

36 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

Inversión. Definición. Inverso de un punto. Inversa de una recta. Inversa de una circunferencia. Propiedades de las figuras inversas. Intersección de rectas que unen pares de puntos homólogos. Tangentes en puntos homólogos. Ángulo de las tangentes en puntos homólogos. Conservación de los ángulos en la inversión. Circunferencia tangente a otras dos inversas entre sí en puntos homólogos. Aplicaciones. Ejercicios.

#### **XI. TANGENCIAS EN LA CIRCUNFERENCIA.**

Tangente a una circunferencia en un punto de ella. Tangentes a una circunferencia desde un punto exterior. Tangentes a una circunferencia paralelas a una dirección. Tangentes comunes a dos circunferencias dadas. Circunferencia que pase por un punto y sea tangente a una recta en un punto de esta. Circunferencia que pasa por un punto y sea tangente a otra circunferencia en un punto de ella. Circunferencia tangente a otra circunferencia y a una recta en un punto conocido de esta. Circunferencia tangente a una recta y a otra circunferencia en un punto conocido de esta. Circunferencia de radio dado tangente a una recta y a otra circunferencia. Circunferencia de radio dado tangente a dos circunferencias. Circunferencia tangente a una circunferencia en un punto de ella y a otra circunferencia. Problemas de Apolonio sobre construcción de circunferencias: Diez casos. Ejercicios.

#### **XII. ESTUDIO MÉTRICO DE CÓNICAS.**

Definición y generación de cónicas. Elipse. Elementos. Diámetros conjugados. Ejes. Circunferencias focales o directoras. Circunferencia principal. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior de la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la elipse por puntos. Hipérbola. Elementos. Circunferencias focales o directoras. Círculo principal. Asintotas. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior de la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la hipérbola por puntos. Parábola. Elementos. Circunferencia focal. Circunferencia principal. Tangente en un punto de la curva. Tangentes desde un punto exterior a la curva. Tangentes paralelas a una dirección. Construcción de la parábola por puntos. Ejercicios.

#### **XIII. ÁREAS DE FIGURAS PLANAS.**

Definición. Área de un rectángulo. Área de un paralelogramo. Área de un triángulo. Área de un rombo. Área de un trapecio. Área de un polígono regular. Área de un polígono irregular. Área de un sector circular. Área de un segmento circular. Área de un círculo. Área de una corona circular. Polígonos equivalentes. Ejercicios.

#### **XIV. ÁREAS EN EL ESPACIO Y VOLÚMENES.**

Área de un prisma. Área de una pirámide. Área de un cilindro de revolución. Área de un cono de revolución. Área de un tronco de pirámide regular. Área de un tronco de cono de revolución. Área de la esfera. Unidad de volumen. Volumen de paralelepípedo. Volumen de un prisma. Volumen de un cono. Volumen de una pirámide. Volumen de un tronco de pirámide. Volumen del cilindro de revolución. Volumen del tronco de cono de revolución. Volumen del prisma. Volumen de la esfera. Volumen del casquete esférico. Centro de gravedad. Teoremas de Guldin. Ejercicios.

#### **NORMALIZACIÓN.**

#### **XV. INTRODUCCIÓN A LA NORMALIZACIÓN.**

Introducción. Evolución histórica. Dibujo a mano alzada. Croquización. Dibujo con instrumentos. Dibujo Asistido por Ordenador. Concepto y finalidad de la Normalización. Organismos nacionales e internacionales. Normas UNE, DIN e ISO. Planos de construcción en ingeniería civil. Normas generales para dibujos y planos. Formatos de papel. Escalas. Escalas a utilizar en los planos y dibujos técnicos. Escala gráfica. Recuadros y márgenes de formatos. Tipo de líneas. Normas sobre su uso. Rayados. Rotulación. Rótulo o cajetín.

#### **XVI. PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACIÓN I.**

Sistemas normalizados de representación diédrica. Normas UNE.

Página 4



**ugr** | Universidad de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

37 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

Vistas diédricas. Denominación de las vistas. Posiciones relativas de las vistas. Método de proyección del primer diedro. Método de proyección del tercer diedro. Método libre o según flechas de referencia. Elección de las vistas. Vistas particulares, locales y parciales. Orden de prioridad de las líneas coincidentes. Terminación de las líneas de referencia. Líneas de trazos y de trazos y puntos. Vistas de piezas simétricas. Vistas interrumpidas. Representación de elementos repetitivos. Detalles representados a escala mayor.

#### **XVII. PRINCIPIOS GENERALES DE REPRESENTACIÓN II.**

Cortes y secciones. Diferencia entre corte y sección. Rayado. Indicación de un corte. Planos de corte. Elementos que no se rayan. Medios cortes. Cortes locales. Roturas. Secciones. Secciones abatidas. Secciones sucesivas.

#### **VIII. MÉTODOS DE ACOTACIÓN.**

Principios generales de acotación. Elementos de acotación. Disposición de las cifras. Acotación de círculos, radios, arcos y esferas. Acotación de cuadrados. Cotas deducidas. Disposición general de las cotas: serie; a partir de un elemento común; coordenadas y combinación. Elementos equidistantes. Elementos repetitivos.

### **GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.**

#### **SISTEMA DIÉDRICO.**

#### **XIX. GENERALIDADES. PUNTO, RECTA Y PLANO.**

Definición del sistema. Elementos.  
Representación del punto. Posiciones del punto.  
Representación de la recta. Posiciones de una recta. Determinación de las trazas de una recta. Partes vistas y ocultas de una recta.  
Representación de un plano. Posiciones de un plano. Determinación de las trazas de un plano. Plano definido por dos rectas que se cortan. Plano definido por una recta y un punto que no se pertenecen. Plano definido por tres puntos no alineados.  
Posiciones relativas de rectas. Rectas que se cortan. Rectas que se cruzan.  
Posiciones relativas de punto y recta. Punto perteneciente a una recta. Punto exterior a una recta.  
Rectas contenidas en un plano. Horizontales. Frontales. Perfil. Máxima pendiente. Máxima inclinación.  
Planos que contienen a una recta.  
Posiciones relativas de punto y plano. Punto perteneciente a un plano. Punto exterior a un plano.  
Ejercicios.

#### **XX. INCIDENCIA.**

Intersección de dos planos. Planos oblicuos. Plano oblicuo y plano de perfil. Plano oblicuo y plano frontal. Plano oblicuo y plano horizontal. Plano oblicuo y plano vertical. Plano oblicuo y plano paralelo a la línea de tierra. Plano oblicuo y plano que contiene a la línea de tierra. Planos cuyas trazas no se cortan en los límites de la lámina. Planos con las dos trazas, horizontales o verticales, paralelas. Planos paralelos a la línea de tierra. Plano paralelo a la línea de tierra y plano que la contiene. Planos definidos por sus rectas de máxima pendiente o inclinación.  
Intersección de recta y plano. Posiciones generales. Posiciones particulares. Determinación partes vistas y ocultas en la intersección de una recta y un plano  
Ejercicios.

#### **XXI. PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.**

Paralelismo. Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano.  
Perpendicularidad. Recta perpendicular a un plano. Plano perpendicular a una recta. Planos perpendiculares. Plano perpendicular a dos planos. Recta perpendicular por un punto a dos rectas que se cortan. Recta perpendicular por un punto a dos rectas que se cruzan. Ejercicios.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

38 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## **XXII. ABATIMIENTOS.**

Abatimiento de un plano sobre otro plano. Procedimiento general. Abatimiento de un punto sobre un plano. Procedimiento general. Abatimiento de un plano definido por sus trazas. Abatimiento de un plano alrededor de una horizontal. Abatimiento de un plano de perfil. Abatimiento de un plano paralelo a la línea de tierra. Abatimiento de un plano que pasa por la línea de tierra. Abatimiento de una recta. Abatimiento de una recta alrededor de una recta horizontal que la corta, sobre el plano horizontal que contiene a esta última. Ejercicios.

## **XXIII. DISTANCIAS Y ÁNGULOS.**

Distancia entre dos puntos. Distancia de un punto a un plano. Distancia entre dos planos paralelos. Plano paralelo a otro a una distancia dada. Distancia de un punto a una recta. Mínima distancia entre dos rectas. Ángulo de dos rectas. Bisectriz. Ángulos que forma una recta con los planos de proyección. Determinación de una recta que forme ángulos dados con los planos de proyección. Ángulo formado por las trazas de un plano. Ángulo que forma un plano con los planos de proyección. Plano que contenga a un punto y forme un ángulo dado con un plano de proyección. Plano que contenga a una recta y forme un ángulo dado con un plano de proyección. Determinación de un plano que forme ángulos dados con los planos de proyección. Ángulo de dos planos. Ángulo de recta y plano. Ejercicios.

## **XXIV. REPRESENTACIÓN DE FIGURAS PLANAS.**

Polígonos situados en planos de proyección o en planos paralelos a los de proyección. Polígonos situados en planos de perfil. Polígonos situados en planos oblicuos. Polígonos situados en planos paralelos a la línea de tierra. Polígonos situados en planos que pasan por la línea de tierra. Circunferencia situada en planos de proyección o en planos paralelos a los de proyección. Circunferencia situada en planos de perfil. Circunferencia situada en planos oblicuos. Circunferencia situada en planos paralelos a la línea de tierra. Circunferencia situada en planos que pasan por la línea de tierra. Ejercicios.

## **XXV. REPRESENTACIÓN DE TRIEDROS.**

Definición. Elementos de un triedro. Triedro suplementario de uno dado. Determinación de las caras y diedros de un triedro a partir de sus aristas. Construcción de los cuatro primeros casos de triedros. Triedros trirectángulos. Ejercicios.

## **XXVI. REPRESENTACIÓN DE POLIEDROS REGULARES.**

Poliedros regulares convexos. Tetraedro. Hexaedro o cubo. Octaedro. Secciones principales. Ejercicios.

## **XXVII. REPRESENTACIÓN DE PIRÁMIDES.**

Superficie piramidal. Pirámide. Representación de una pirámide oblicua con base en un plano de proyección. Representación de una pirámide oblicua con base en un plano cualquiera. Representación de una pirámide regular con base en un plano de proyección. Representación de una pirámide regular con base en un plano cualquiera. Sección plana de una pirámide. Verdadera magnitud. Intersección de recta y pirámide. Desarrollo de una pirámide. Transformadas. Sombra propia y arrojada de una pirámide con luz focal o paralela. Ejercicios.

## **XXVIII. REPRESENTACIÓN DE PRISMAS.**

Superficie prismática. Prisma. Representación de un prisma oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un prisma oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un prisma regular con base en un plano de proyección. Representación de un prisma regular con base en un plano cualquiera. Sección plana de un prisma. Verdadera magnitud. Intersección de recta y prisma. Desarrollo de un prisma. Transformadas. Sombra propia y arrojada de un prisma con luz focal o paralela. Ejercicios.



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

39 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

### **XXIX. REPRESENTACIÓN DE CONOS.**

Superficie cónica. Cono. Representación de un cono oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un cono oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un cono de revolución con base en un plano de proyección. Representación de un cono de revolución con base en un plano cualquiera. Sección plana de un cono. Intersección de recta y cono. Plano tangente a un cono por un punto de su superficie. Planos tangentes a un cono por un punto exterior. Planos tangentes a un cono paralelos a una recta. Desarrollo del cono. Transformadas. Líneas geodésicas. Sombra propia y arrojada de un cono con luz focal o paralela. Ejercicios.

### **XXX. REPRESENTACIÓN DE CILINDROS.**

Superficie cilíndrica. Cilindro. Representación de un cilindro oblicuo con base en un plano de proyección. Representación de un cilindro oblicuo con base en un plano cualquiera. Representación de un cilindro de revolución con base en un plano de proyección. Representación de un cilindro de revolución con base en un plano cualquiera. Sección plana de un cilindro. Intersección de recta y cilindro. Plano tangente a un cilindro por un punto de su superficie. Planos tangentes a un cilindro por un punto exterior. Planos tangentes a un cilindro paralelos a una recta. Desarrollo de un cilindro de revolución. Transformadas. Líneas geodésicas. Sombra propia y arrojada de un cilindro con luz focal o paralela. Ejercicios.

### **PROYECCIÓN ACOTADA.**

### **XXXI. GENERALIDADES. PUNTO, RECTA Y PLANO. INCIDENCIA Y PARALELISMO.**

Definición del sistema. Elementos. Representación del punto.  
Representación de la recta. Traza. Verdadera magnitud de un segmento. Distancia horizontal de un segmento. Distancia vertical de un segmento. Pendiente de una recta. Módulo de una recta. Graduación de una recta. Posiciones relativas de dos rectas en el espacio.  
Representación del plano. Puntos de un plano. Rectas de un plano: Horizontales y máxima pendiente. Pendiente de un plano. Módulo o talud de un plano. Graduación de un plano. Determinación de un plano. Determinación de planos de talud conocido que contienen a una recta dada.  
Intersección de dos planos. Intersección de recta y plano.  
Rectas paralelas. Planos paralelos. Paralelismo entre recta y plano.  
Ejercicios.

### **XXXII. CUBIERTAS DE EDIFICIOS.**

Cubiertas con perímetro a igual cota y vertientes planas de igual pendiente. Cubiertas con perímetro a igual cota y vertientes planas de distinta pendiente. Cubiertas con perímetro a distinta cota y vertientes planas de igual pendiente. Cubiertas con perímetro a distinta cota y vertientes planas de distinta pendiente. Otras cubiertas de faldones formados por superficies curvas. Cubiertas con patio interior.  
Ejercicios.

### **PROYECCIONES AXONOMÉTRICAS.**

### **XXXIII. PROYECCIÓN ISOMÉTRICA Y CABALLERA.**

Perspectiva axonométrica. Plano de trazas. Sistemas Isométrico, Dimétrico y Trimétrico.  
Perspectiva Isométrica. Distancia del origen al plano del cuadro. Escala Isométrica. Perspectiva isométrica de cuerpos definidos por sus proyecciones.  
Perspectiva Caballera. Fundamentos. Coeficiente de reducción. Perspectiva caballera de cuerpos definidos por sus proyecciones. . .  
Ejercicios



Código Seguro de verificación: bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

12/03/2015 14:17

PÁGINA

40 / 40

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



bBzdHrzCQwiaqZvSuN+mXTJLYdAU3n8j

## **DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR**

### **XXXIV. EL DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR. APLICACIÓN A LA INGENIERÍA GRÁFICA.**

Introducción. La Ingeniería Gráfica en el proceso de diseño. Hardware y software empleado para el Diseño Asistido por Ordenador. Diseño con AutoCAD. Entorno y técnicas básicas: control de la visualización; propiedades de los elementos; introducción de datos y sistemas de coordenadas; ayudas al dibujo. Órdenes de dibujo: líneas, líneas auxiliares y polilíneas; circunferencias y arcos; rectángulos y polígonos; bloques; puntos; dividir y graduar; contornos y sombreados. Órdenes de edición: borrar, desplazar, copiar, girar, escalar, simetría, equidistancias y matrices; partir, recortar y alargar; empalmes y chafanles; edición de polilíneas; descomponer; igualar propiedades. Métodos de consulta: coordenadas, distancias y ángulos. Acotaciones y textos.

#### **TEMARIO PRÁCTICO:**

##### **Seminarios/Talleres**

- Se resolverán problemas propuestos relacionados con los diferentes temas. Serán aplicación de los conceptos adquiridos en las clases teóricas, así como de las diferentes construcciones geométricas
- Resolución exámenes convocatorias anteriores.
- Prácticas con programas informáticos de aplicación en ingeniería

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL Y COMPLEMENTARIA:**

##### **GEOMETRÍA MÉTRICA**

Dibujo Técnico. Villoria San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Editorial Universidad de Granada  
Curso de Geometría Métrica. Puig Adam, P.

Fundamentos geométricos del diseño en ingeniería. Prieto Alberca, Manuel

Fundamentos geométricos. Villoria San Miguel, Víctor.

Geometría Métrica. Blazquez García, I.; Palancar Penella, M.

Dibujo geométrico y de croquización. Rodríguez Abajo, F.; Álvarez de Abengoa, V.

Geometría Aplicada. Gil Saurí, M.A.

Geometría Métrica y Descriptiva. Nagore, F.

##### **NORMALIZACIÓN**

Dibujo Técnico. Villoria San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Editorial Universidad de Granada

Dibujo geométrico y de croquización. Rodríguez Abajo, F.; Álvarez de Abengoa, V.

Dibujo Normalizado. Company, P.; Gomis, J.M.; Ferrer, I.; Contero, M.;

Normalización en el dibujo técnico con aplicaciones a la ingeniería civil. Cruzado, J.M.

##### **SISTEMA DIÉDRICO**

Dibujo Técnico. Villoria San Miguel, V.; Azofra Márquez, A. Editorial Universidad de Granada

Geometría Descriptiva. Izquierdo Asensi, F.

Geometría Descriptiva. Tomo I. Sistema Diédrico. Rodríguez Abajo, F.

Geometría Descriptiva superior y aplicada. Izquierdo Asensi, F.

Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica. Palencia Rodríguez, Joaquín

Representación de curvas y superficies. Villoria San Miguel, V.

##### **SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS**

Geometría Descriptiva. Izquierdo Asensi, F.

Página 8



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

1 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Geometría Descriptiva. Planos Acotados. Palencia Rodríguez, Joaquín  
Método y aplicación de representación acotada y del terreno. Gentil, J. M.  
Sistema de Planos Acotados. Sus aplicaciones en ingeniería. Collado Sanchez-Capuchino, V.

**DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR**  
AutoCAD 2013. Reyes Rodríguez, A. M. Editorial Anaya.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<https://swad.ugr.es/?CrsCod=7255>  
(para alumnos matriculados en esta asignatura)

<https://expresiongrafica.ugr.es/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: clases de teoría, clases de problemas, clases en aula de ordenadores y tutorías.

- Clases de teoría. Sesiones, a las que asistirán todos los alumnos del grupo, en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Clase prácticas. Sesiones donde se propondrán problemas, basados en los contenidos expuestos en clases teóricas, en los que el alumno los resolverá bajo la dirección y tutela del profesor.  
En estas clases prácticas se resolverán igualmente, de forma individual o colectiva, aquellas dificultades que los alumnos hayan tenido en la resolución de los problemas propuestos semanalmente como trabajo no presencial.
- Clases prácticas de ordenador que permitan aplicar los conceptos teóricos impartidos.
- Tutorías. Los alumnos dispondrán de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear al profesor aquellas cuestiones, de índole teórico o práctico, que consideren oportunas.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

2 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES</b>										
1º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1-2	2							3	2
Semana 2	3-4	2	2					0.5	3	3
Semana 3	5-6	2	2						3	2
Semana 4	7-8	2	2					0.5	3	3
Semana 5	9-10	2	2						3	2
Semana 6	11-12-13	2	2					0.5	3	3
Semana 7	14-15	2	2						3	2
Semana 8	16-17-34	2	2					0.5	3	3
Semana 9	18-19	2	2						3	2
Semana 10	20-21-34	2	2					0.5	3	3
Semana 11	22-23	2	2					0.5	3	3
Semana 12	24-25-34	2	2					0.5	3	3
Semana 13	26-27-28	2	2					0.5	3	3
Semana 14	29-30-34	2	2					0.5	3	3
Semana 15	31-32-33	2	2					0.5	3	3
Semana 16										
Semana 17						2				
Semana 18										
<b>Total horas</b>		<b>30</b>	<b>28</b>			<b>2</b>		<b>5</b>	<b>45</b>	<b>40</b>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 10

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:23	PÁGINA	3 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

### Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Las pruebas de **evaluación continua** constarán de:

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 90 %
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual presencial y no presencial. Ponderación en calificación global: 5 %
- Control de asistencia a clase y seguimiento individualizado del aprovechamiento y participación activa del alumnado en clases y tutoría. Ponderación en calificación global: 5 %
- Clases prácticas de Diseño Asistido por Ordenador. Se calificará con la asistencia a clase y la realización correcta de los ejercicios propuestos. Es requisito obligatorio aprobar esta parte para poder superar la asignatura.

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los apartados segundo, tercero y cuarto en la página web de la asignatura: <https://swad.ugr.es/?CrsCod=7255>

Las pruebas de **evaluación única final** constarán de

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 100 %
- Examen práctico de Diseño Asistido por Ordenador

Igualmente, según lo prescrito por el artículo 6.3 de la citada normativa y los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, se seguirán las siguientes pautas:

- El examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos. Será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.
- El ejercicio que corrija cada profesor lo hará para todos los alumnos de la asignatura, con independencia del grupo al que pertenezcan los alumnos e imparta clases el profesor.

### Materia y estructura examen:

- 1ª parte: Geometría Métrica. Ponderación 25%
- 2ª parte: Proyección Diédrica. Ponderación 35%
- 3ª parte: Proyección Acotada. Ponderación 20%
- 4ª parte: Normalización y Perspectivas Axonométricas. Ponderación 20%

### Puntuación:

Cada ejercicio: Máxima 10 puntos y mínima 0 puntos.

Es necesario que la evaluación de ninguna de las partes posea nota inferior a 3 puntos y solamente se permite una parte con nota inferior a 5 puntos.

Se puede aprobar cada parte de forma independiente, guardándose la nota solamente hasta la siguiente convocatoria.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 11

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

4 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
COMPLEMENTOS OBLIGATORIOS	LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL	1º	2º	3	OBLIGATORIA
<b>PROFESORES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jesús Bobo Ruiz, grupos A y B</li> <li>Francisco L. López Bustos , grupo C</li> </ul>		Dpto. Derecho administrativo Facultad de Derecho Plaza de la Universidad s/n 18071 Granada Correos electrónicos: <a href="mailto:fralopez@ugr.es">fralopez@ugr.es</a> , <a href="mailto:jbobo@ugr.es">jbobo@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		<b>Jesús Bobo Ruiz</b> Martes, Miércoles y Jueves, de 14:30 a 16:30 hrs., Dpto. Derecho Administrativo, F. Ciencias del Trabajo <b>Francisco L. López Bustos</b> Martes, Miércoles y Jueves, de 13 a 15 hrs., Dpto. Derecho Administrativo, F. Derecho			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Derecho Administrativo y Administración Pública. Ordenamiento jurídico. Acto administrativo. Procedimiento administrativo. Responsabilidad patrimonial de la Administración. Expropiación forzosa. Contratación del sector público. Bienes de dominio público. Ordenación del territorio y urbanismo.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

5 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias Generales:

- G.1.: Capacidad de análisis y síntesis
- G.2.: Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G.3.: Capacidad de gestión de la información
- G.4.: Resolución de problemas
- G.5.: Aplicación de los conocimientos teóricos al trabajo personal de una forma profesional
- G.6.: Capacidad de decisión
- G.7.: Trabajo en equipo
- G.8.: Trabajo de carácter interdisciplinar
- G.9.: Trabajo en un contexto internacional
- G.10.: Habilidades en las relaciones interpersonales
- G.11.: Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- G.12.: Compromiso ético
- G.13.: Conocimiento de otras culturas y costumbres.
- G.14.: Motivación por la calidad
- G.15.: Conocer y comprender la responsabilidad social derivada de las actuaciones económicas y empresariales

### Competencias Específicas

- E.1.: Conocer y comprender las principales estructuras político-administrativas en materia de ingeniería civil en España
- E.2.: Conocer y comprender el marco jurídico-administrativo regulador de la ingeniería civil en España
- E.3.: Conocer y comprender los principales procedimientos administrativos en materia de ingeniería civil
- E.4.: Conocer y comprender el marco legal que resulta aplicable a las cuestiones de responsabilidad patrimonial de la Administración en materia de ingeniería civil
- E.5.: Conocer y comprender el marco legal aplicable a los sujetos de la expropiación forzosa
- E.6.: Conocer y comprender el marco legal aplicable a los sujetos de la contratación en el sector público
- E.7.: Conocer y comprender el marco legal aplicable a los bienes de dominio público: dominio público viario, dominio público portuario, dominio público hidráulico, dominio público aeroportuario...
- E.8.: Conocer y comprender el marco legal aplicable a la ordenación del territorio y a la actividad urbanística
- E.9.: Capacidad para trasladar a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos, dando solución a las cuestiones concretas suscitadas por la actividad de ingeniería civil

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocimiento por el alumnado de las principales estructuras político-administrativas en materia de ingeniería civil en España
- Conocimiento por el alumnado del marco jurídico-administrativo regulador de la ingeniería civil en España
- Conocimiento por el alumnado de los principales procedimientos administrativos en materia de ingeniería civil
- Conocimiento por el alumnado del marco legal que resulta aplicable a las cuestiones de responsabilidad patrimonial de la Administración en materia de ingeniería civil
- Conocimiento por el alumnado del marco legal aplicable a los sujetos de la expropiación forzosa
- Conocimiento por el alumnado del marco legal aplicable a los sujetos de la contratación en el sector público
- Conocimiento por el alumnado del marco legal aplicable a los bienes de dominio público: dominio público viario, dominio público portuario, dominio público hidráulico, dominio público aeroportuario...
- Conocimiento por el alumnado del marco legal aplicable a la ordenación del territorio y a la actividad urbanística
- Habilidad del alumnado para dar respuesta a las distintas cuestiones suscitadas por la actividad de ingeniería civil.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

6 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- TEMA 1. DERECHO ADMINISTRATIVO Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
- TEMA 2. EL ORDENAMIENTO JURÍDICO
- TEMA 3. EL ACTO ADMINISTRATIVO
- TEMA 4. EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO
- TEMA 5. LA RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL DE LA ADMINISTRACIÓN
- TEMA 6. LA EXPROPIACIÓN FORZOSA
- TEMA 7. LA CONTRATACIÓN DEL SECTOR PÚBLICO
- TEMA 8. LOS BIENES PÚBLICOS
  - 8.1.- Dominio público hidráulico
  - 8.2.- Dominio público marítimo-terrestre
  - 8.3.- Dominio público minero y de hidrocarburos
  - 8.4. -Dominio público de las infraestructuras del transporte
    - 8.4.1. Carreteras
    - 8.4.2. Vías del ferrocarril
    - 8.4.3. Puertos
    - 8.4.4. Aeropuertos
- TEMA 9. ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

### TEMARIO PRÁCTICO:

Casos prácticos. El Profesor desarrollará durante el curso tres de los siguientes supuestos prácticos planteados:

- Práctica 1. Administraciones públicas. Análisis de la estructura, organización y funciones de la Administración pública estatal, autonómica y local en materia de ingeniería civil.
- Práctica 2. Fuentes del Derecho. Aplicación de los principios de jerarquía normativa y competencia.
- Práctica 3. El procedimiento administrativo. Redacción de escritos y/o recursos. Análisis de procedimientos sancionadores seguidos por la Agencia Andaluza del Agua o la Empresa Pública de Puertos de Andalucía.
- Práctica 4. Responsabilidad patrimonial de la Administración pública. Análisis de la Sentencia del Tribunal Supremo (Sala de lo Contencioso-Administrativo, Sección 6ª), de 20 octubre 1997, con motivo del desmoronamiento de la presa de Tous en 1982.
- Práctica 5. Expropiación forzosa. Análisis de diversos supuestos enjuiciados por el Tribunal Supremo y el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.
- Práctica 6. Contratación en el sector público. Análisis de un expediente de contratación seguido ante el Excmo. Ayuntamiento de Granada relativo a un contrato de concesión de obra pública (aparcamiento subterráneo).

### Seminarios/Talleres

- Seminario con el Director y Secretario de la Autoridad Portuaria de Motril
- Seminario con un representante en Granada de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda
- Seminario con un representante de la Gerencia de Urbanismo de Granada



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

7 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ACERO IGLESIAS, P.: *Organización y régimen jurídico de los puertos estatales*, Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), 2002.
- AGÚNDEZ, M. A. y MARTÍNEZ-SIMANCAS, J. (Dir.): *Cuadernos de Derecho para Ingenieros. Derecho de bienes públicos*, La Ley, Madrid, 2009.
- BERMEJO VERA, J.: *Derecho Administrativo Básico*, Civitas, Madrid, última edición.
- BERMEJO VERA, J. (dir.): *Derecho administrativo. Parte especial: modalidades de actuación administrativa, policía, fomento...*, Thomson-Civitas, Cizur Menor (Navarra), última edición.
- ESTEVE PARDO, J.: *Régimen jurídico de los aeropuertos: servicio público y explotación comercial*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2001.
- ESTEVEZ GOYTRE, R.: *Manual de Derecho urbanístico. Doctrina, legislación y jurisprudencia*, Comares, Granada, 2010 (7ª ed.).
- FANLO LORAS, A.: *Las confederaciones hidrográficas y otras administraciones hidráulicas*, Civitas, Madrid, 1996.
- FERNÁNDEZ, T. R.: *Manual de Derecho Urbanístico*, La Ley, Madrid, 2008 (21ª ed.).
- GAMERO CASADO, E.: *Manuel básico de Derecho Administrativo*, Tecnos, Madrid, 2010.
- GONZÁLEZ VARAS, S.: *Urbanismo y Ordenación del Territorio*, Thomson Aranzadi, Navarra, 2003.
- JIMÉNEZ-BLANCO CARRILLO DE ALBORNOZ, A. y REBOLLO PUIG, M. (dir.) et al.: *Derecho urbanístico de Andalucía. Comentarios a la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía*, Tirant lo Blanch, Valencia, 2003.
- LINDE PANIAGUA, E. (Coord.): *Parte especial del Derecho Administrativo: La intervención de la Administración en la sociedad*, Colex, Madrid, 2007, pp. 563 a 598.
- MARTIN REBOLLO, L. y BUSTILLO BOLADO, R.: *Fundamentos de Derecho Urbanístico*, Aranzadi, Pamplona, 2009.
- MARTÍNEZ CARRASCO PIGNATELLI, C.: *Carreteras: su régimen jurídico*, Montecorvo, Madrid, 1990.
- PONS GONZÁLEZ, M y DEL ARCO TORRES, M. Á.: *Diccionario de Derecho Urbanístico y de la Construcción*, Comares, Granada, 2009 (5ª ed.).
- QUINTANA LÓPEZ, T. et al.: *Derecho urbanístico. Guía teórico-práctica*, Tirant lo Blanc, Barcelona, 2011.
- SANCHEZ MORON, M (Dir.); BARRANCO, R.; CASTILLO, F.; DELGADO, F.: *Bienes Públicos*, Tecnos, Madrid, 1997.

### ENLACES RECOMENDADOS

- [www.noticias.juridicas.com](http://www.noticias.juridicas.com)
- [www.iustel.com](http://www.iustel.com)
- [www.tirantonline.com](http://www.tirantonline.com)
- [www.westlaw.es](http://www.westlaw.es)

Para la gestión de la documentación, suministro de materiales, información, convocatorias y tutoría virtual se utilizará la plataforma SWAD: <http://swad.ugr.es>  
La información se encontrará igualmente en la página web del Departamento: <http://www.ugr.es/~dreadmi/>

### METODOLOGÍA DOCENTE

1. Clases magistrales  
Sobre la base del trabajo previo del alumno en casa con los materiales entregados, las clases magistrales estarán dirigidas fundamentalmente a aproximar al alumno a las cuestiones abordadas en los distintos temas que conforman el programa de la asignatura
2. Clases prácticas  
En estas clases se procederá a la resolución de diversos supuestos prácticos, tratándose con ello, no solo de aproximar al alumno a los problemas reales que la práctica se suscita, sino también, y sobre todo, de enseñar a aquél a trasladar a la práctica los conocimientos y las competencias adquiridos



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

8 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

3. Resolución de supuestos prácticos individualmente o en grupos reducidos  
El alumno deberá resolver, unas veces individualmente, otras en grupos reducidos, los casos prácticos que el profesor encomiende realizar, casos que serán posteriormente objeto de debate en clase
4. Seminarios y conferencias especializadas  
Se organizarán seminarios y conferencias de asistencia obligatoria sobre algunos de los temas del programa considerados de especial relieve
5. Tutorías especializadas presenciales o a través de Internet  
A través de la plataforma swad se fijarán sesiones de tutorías especializadas para comentar casos o dudas

#### Actividades Teóricas

- Lecciones magistrales.
- Conferencias de responsables de órganos, administraciones e instituciones públicas.
- Seminarios monográficos sobre algunos apartados de la materia, preparados por el alumnado junto al profesorado.
- Debate en clase de los temas expuestos por el profesorado.
- Orientación y moderación de los debates mantenidos en aula.
- Facilitar enlaces para profundizar teóricamente en las materias relacionadas con el Derecho Administrativo.
- Facilitar enlaces para el conocimiento de experiencias prácticas en estas materias.
- Facilitar enlaces para el análisis de casos basados en la Jurisprudencia en las anteriores materias.
- Facilitar fuentes bibliográficas en los contenidos propios de la materia.
- Exposición en aula y posterior debate acerca de las reflexiones y comentarios realizados por el alumnado tras la lectura comprensiva de los textos indicados.

#### Actividades Prácticas

- Exposiciones de trabajos prácticos, solución de casos elaborados por el alumnado, utilizándolos como material didáctico.
- Debate de los trabajos y actividades expuestos por el alumnado, como espacio de reflexión.
- Obtención de conclusiones comunes y generalizadas a partir de los debates mantenidos en aula, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos.

#### Trabajo Autónomo

- Planificación del propio trabajo
- Lectura comprensiva de los textos indicados por el profesorado y anotación de reflexiones y comentarios de interés.
- Análisis y crítica razonada de los textos propuestos por el equipo docente de la materia.
- Búsqueda de fuentes documentales y de los recursos sociales existentes. Bibliotecas, hemerotecas e Internet.
- Realización de las actividades establecidas por el equipo docente, contemplados en los programas de las asignaturas
- Trabajos monográficos sobre algunos aspectos concretos de la materia
- Estudio comprensivo de los conocimientos teórico-prácticos de la materia
- Preparación y realización de las pruebas de autoevaluación y evaluación del aprendizaje
- Elaboración de dossier de la materia.

#### Tutorías

- Individuales presenciales y virtuales.
- Resolución de dudas referentes a los contenidos teóricos y prácticos de la materia.
- Orientación, asesoramiento y seguimiento individualizado del desarrollo del trabajo autónomo.
- Sugerencias y propuestas individuales de mejoras académicas respecto a la materia.
- Orientación y asesoramiento respecto a las aspiraciones, expectativas y dificultades individuales del alumnado.
- Revisión participativa de exámenes y evaluaciones de trabajos individuales.
- Grupales presenciales.
- Aclaración de dudas referentes a los trabajos de grupo.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

9 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- Orientación, asesoramiento y seguimiento grupal del desarrollo del trabajo autónomo.
- Recepción de sugerencias y propuestas grupales de mejoras académicas respecto a la materia. Revisión participativa de evaluaciones de trabajos grupales.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	T1	1		1				4			
Semana 2	T1	1	1					4			
Semana 3	T1y2	2						4			
Semana 4	T2	2						4			
Semana 5	T1y2		2					4			
Semana 6	T3	2						4			
Semana 7	T3y4	2						4			
Semana 8	T4	2						4			
Semana 9	T5	2						4			
Semana 10	T3y4		1					4			
Semana 11	T6	2						4			
Semana 12	T5y7	1	1					4			
Semana 13	T7y8	2						4			
Semana 14	T8	1		1				4			
Semana 15	T8y9	1		1				4			
Semana 16	T9			1	1						
Total horas		21	5	4	1			4			



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

10 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Con objeto de evaluar los conocimientos y las competencias adquiridos por el alumno, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionándose aquellas técnicas de evaluación que se consideren más adecuadas para la asignatura en cada momento.

La calificación obtenida por las personas matriculadas en las asignaturas impartidas por el Departamento de Derecho Administrativo estará integrada por la suma de la nota correspondiente a la asistencia activa a clase, las actividades realizadas durante el curso y la obtenida en las pruebas objetivas de conocimiento.

La puntuación obtenida en las pruebas objetivas de conocimiento representará el 70 % de la calificación final de la asignatura, pudiéndose obtener, por lo tanto, una valoración de 0 a 7.

La nota obtenida en el resto de actividades realizadas durante el curso (como por ejemplo, trabajos dirigidos, asistencia activa a clase, lecturas obligatorias, prácticas, seminarios, etc.) representará el 30 % de la calificación final de la asignatura, pudiéndose obtener, por lo tanto, una valoración de 0 a 3.

Para aprobar la asignatura se habrá de alcanzar como mínimo una puntuación de 3,5 sobre 7 en las pruebas objetivas de conocimiento, y de 1,5 sobre 3 en las actividades realizadas durante el curso académico. La asignatura se entenderá superada si se obtienen las puntuaciones exigidas en cada parte. En consecuencia, no se guardará para las convocatorias extraordinarias las materias parciales superadas.

En las convocatorias extraordinarias, la prueba objetiva de conocimiento comprenderá la parte teórica y práctica del contenido de la asignatura conforme al programa oficial de la asignatura que corresponda.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del RD 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

En cada grupo, el Profesor concretará los criterios de evaluación expuestos, aprobados de forma oficial en Consejo de Departamento por el Departamento de Derecho Administrativo.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

	<b>ugr</b>   Universidad de Granada	<b>Página 7</b>
		<b>INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR</b> <a href="http://grados.ugr.es">http://grados.ugr.es</a>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:23	PÁGINA	11 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## MATEMÁTICAS I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas I	1º	1º	6	Básico
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Juan Carlos Cabello Piñar</a> (Grupo A)</li> <li>• <a href="#">Antonio Moreno Galindo</a> (Grupo B)</li> <li>• <a href="#">Juan Aurelio Montero Sánchez</a> (Grupo C)</li> </ul>			Dpto. Análisis Matemático, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 8,17 y 28 Correo electrónico: <a href="mailto:jcabello@ugr.es">jcabello@ugr.es</a> : <a href="mailto:agalindo@ugr.es">agalindo@ugr.es</a> y <a href="mailto:jmontero@ugr.es">jmontero@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Martes, miércoles y jueves de 12 a 14 horas (Profesor Juan Carlos Cabello Piñar). Lunes ,martes y miércoles de 10:30 a 12:30 horas (Profesor Antonio Moreno Galindo) Lunes y jueves .de 9 a 12 horas (Profesor Juan Aurelio Montero Sánchez)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil			Grado en Ingeniería Informática, Grado en Estadística. Grado en Edificación. Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicación. Grado en Ingeniería Química.		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda tener cursadas las asignaturas de Matemáticas de Bachillerato</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo diferencial e integral en una y varias variables.</li> <li>• Algorítmica Numérica. Resolución Numérica de Ecuaciones.</li> <li>• Series de potencias.</li> </ul> Ecuaciones diferenciales ordinarias. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

12 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

#### Generales

- **CG1** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública

#### Específicas

- **CB1** 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.
- **CB2** 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.

**CB3** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer las propiedades algebraicas y de orden de los números reales operando con desigualdades y valores absolutos.
- Conocer las propiedades y saber operar con números complejos.
- Conocer y aplicar los conceptos fundamentales relativos a sucesiones y series numéricas.
- Conocer e identificar las principales funciones elementales y sus propiedades fundamentales.
- Conocer el cálculo de límites, de derivadas e integrales de una función.
- Estudiar extremos relativos de funciones y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos de optimización.
- Representar funciones y deducir propiedades de una función a partir de su gráfica.
- Modelizar situaciones poco complejas, resolviéndolas con las herramientas del Cálculo. En particular, saber aplicar las integrales definidas a problemas geométricos y de otros campos.
- Manejar los aspectos esenciales del cálculo infinitesimal en un paquete de cálculo simbólico y visualización gráfica
- Conocer y saber usar en situaciones elementales de modelización los conceptos y técnicas fundamentales del cálculo infinitesimal de funciones de una variable.
- Conocer y saber manejar el concepto de serie y los criterios básicos de convergencia.
- Conocer el concepto de serie de potencias y el desarrollo en serie de potencias de las funciones elementales.
- Comprender el concepto de integral impropia.
- Conocer los teoremas y las técnicas básicas del estudio de extremos de funciones de varias variables y saberlos utilizar en el estudio y resolución de problemas sencillos.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

13 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- Saber calcular integrales dobles y triples
- Conocer y saber utilizar los resultados básicos del cálculo diferencial de varias variables; calcular derivadas parciales.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1: Funciones de una variable: límite y continuidad.
  - 1.1 Números reales. Intervalos.
  - 1.2 Funciones elementales: potenciales, exponenciales, logaritmos, trigonométricas e hiperbólicas.
  - 1.3 Teorema de Bolzano. Resolución Numérica de Ecuaciones: Método de la bisección y de la secante.
- Tema 2: Cálculo diferencial en una variable.
  - 2.1 Derivada de una función real de variable real.
  - 2.2 Teorema del valor medio.
  - 2.3 Reglas de L'Hôpital.
  - 2.4 Fórmula de Taylor. Extremos.
  - 2.5 Resolución Numérica de Ecuaciones: Método de Newton Raphson
- Tema 3:  $\mathbb{R}^n$ .
  - 3.1 Números complejos.
  - 3.2 El espacio Euclídeo  $\mathbb{R}^n$ .
  - 3.3 Noción de entorno de un punto. Subconjuntos notables: conjuntos abiertos, cerrados y acotados.
- Tema 4: Cálculo diferencial en varias variables.
  - 4.1 Derivadas direccionales. Gradiente. Matriz Jacobiana. Regla de la cadena para derivadas parciales.
  - 4.2 Curvas y superficies. Recta tangente a una curva. Plano tangente a una superficie.
  - 4.3 Derivadas parciales de orden superior. Matriz hessiana.
  - 4.4 Extremos relativos y extremos condicionados.
- Tema 5: Series de números reales. Series de potencias.
  - 5.1 Series de números reales . Criterios de Convergencia.
  - 5.2 Series de potencias. Convergencia absoluta y condicional.
  - Radio de convergencia. Desarrollo en serie de potencias.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

14 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Tema 6: Cálculo integral en una variable.

- 6.1 Integral de Riemann de una función real de variable real.
- 6.2 Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow
- 6.3 Integrales impropias.
- 6.4 Métodos de integración. Aplicaciones.

Tema 7: Cálculo integral en varias variables.

- 7.1 Integración reiterada. Teorema de Fubini.
- 7.2 Cambio de variable en una integral múltiple.
- 7.3 Aplicaciones.

Tema 8: Ecuaciones diferenciales elementales.

- 8.1 Concepto de ecuación diferencial. Concepto de solución.
- 8.2 Ecuaciones con variables separadas.
- 8.3 Ecuaciones homogéneas.
- 8.4 Ecuaciones exactas.
- 8.5 Ecuaciones lineales.
- 8.6 Ecuaciones en derivadas parciales.
- 8.6 Aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO

- Práctica 1. Introducción.
- Práctica 2. Representación gráfica en dos y tres dimensiones.
- Práctica 3. Derivabilidad. Polinomio de Taylor. Aplicación al estudio de problemas de optimización.
- Práctica 4. Diferenciabilidad. Problemas de extremos relativos y condicionados.
- Práctica 5. Integración. Aplicaciones.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ayres-Mendelson, *Cálculo diferencial e integral*, McGraw-Hill, 1990.
- Bradley-Smith, *Cálculo de una variable (Tomo 1)*, Prentice Hall, 1998
- Bradley-Smith, *Cálculo de varias variables (Tomo 2)*, Prentice may, 1998
- Isaias Uña Jiménez-Jesús San Martín Moreno-Venancio Tomeo Perucha. Problemas resueltos de Cálculo en una variable. Colección Paso a Paso Thomson, 2005.
- Isaias Uña Jiménez-Jesús San Martín Moreno-Venancio Tomeo Perucha. Problemas resueltos de Cálculo en varias variables. Colección Paso a Paso Thomson, 2007



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

15 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- Stewart, *Cálculo diferencial e integral*, Internacional Thomson Editores, 1998
- Stewart, *Cálculo multivariable*, Internacional Thomson Editores, 1999
- Thomas-Finley, *Cálculo (una variable)*, Addison-Wesley Longman, 1998
- Thomas-Finley, *Calculus con Geometría Analítica (2 volúmenes)*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987
- Ayres-Mendelson, *Cálculo diferencial e integral*

#### ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

En este Grado las competencias se adquieren de forma teórica o práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica. No se entiende esta titulación sin el equilibrio y ensamblaje adecuado de ambas formas de aprendizaje. Se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante por cada crédito europeo ECTS, se dedica un máximo del 40% del mismo, a actividades formativas presenciales tales como clases teóricas, prácticas en clase, en aulas de informática, tutorías, realización de exámenes y/o prácticas de laboratorio. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno, preparación y estudio de actividades de clases y prácticas, preparación de trabajos dirigidos, etc.

Las actividades formativas propuestas a seguir se pueden clasificar en:

- 1) Teoría.
- 2) Prácticas clase
- 3) Prácticas de laboratorio con Mathematica o Máxima

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											



ugr | Universidad de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

16 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

<b>Semana 5</b>												
...												
...												
...												
...												
<b>Total horas</b>												

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua. Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura.

Se utilizarán algunos de los siguientes métodos de evaluación:

- Pruebas escritas: exámenes de ensayo, pruebas objetivas, resolución de problemas.
- Técnicas basadas en la participación activa del alumno en clase y seminarios.

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado:

Prueba escrita estará valorada en 80%.

Se valorarán las prácticas de ordenador realizadas por los alumnos en un 5 %.

Se valorará la entrega y/o exposición de problemas resueltos en un 15 %.

- La calificación global corresponderá a la calificación numérica ponderada de los distintos aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Régimen de asistencia: La asistencia a las clases prácticas de laboratorio (aula de informática) son obligatorias.

Los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, deberán realizar todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía. Docente.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/> [2]!

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

17 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

El Departamento de Análisis Matemático aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha **08/07/2013** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a



*ugr* | Universidad  
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

18 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## MATEMÁTICAS II

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	1º	6.0	Básico
<b>PROFESOR(ES)</b>					
Grupo A	<b>TEORÍA</b> Ana Isabel Garralda Guillem	<b>PRÁCTICAS</b> Ana Isabel Garralda Guillem Miguel Pasadas Fernández			
Grupo B	Manuel Ruiz Galán	Manuel Ruiz Galán			
Grupo C	Victoriano Ramírez González	Victoriano Ramírez González Manuel Ruiz Galán			
<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
Ana Isabel Garralda Guillem	Despacho nº 12 E.T.S. de Ingeniería de Edificación <a href="mailto:agarral@ugr.es">agarral@ugr.es</a>	Ana Isabel Garralda Guillem Lunes: de 9 a 11, de 12.30 a 13.30 y de 15.30 a 17. Martes: de 15.30 a 17.			
Manuel Ruiz Galán	Despacho nº 19 E.T.S. de Ingeniería de Edificación <a href="mailto:mruizg@ugr.es">mruizg@ugr.es</a>	Manuel Ruiz Galán Lunes: de 9.30 a 10.30 y de 12.30 a 14. Martes: de 15.30 a 16. Miércoles: de 9.30 a 10.30 y de 12.30 a 13.30 Jueves: de 15 a 16.			
Miguel Pasadas Fernández	Despacho 47B ETSICCP Planta 3ª ETS de Arquitectura <a href="mailto:mpasadas@ugr.es">mpasadas@ugr.es</a>	Miguel Pasadas Fernández Lunes: de 10.30 a 13.30 (en Planta 3ª ETSA) Jueves: de 9.30 a 10.30 y de 12.30 a 14.30 (en ETSICCP)			
Victoriano Ramírez González	Despacho 47A ETSICCP <a href="mailto:vramirez@ugr.es">vramirez@ugr.es</a>	Victoriano Ramírez González Martes: de 11 a 14. Jueves: de 11 a 14.			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

19 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Grado en Ingeniería Civil	Grado en Arquitectura Grado en Biología Grado en Bioquímica Grado en Geología Grado en Ingeniería de la Edificación Grado en Ingeniería Electrónica Grado en Ingeniería Química Grado en Química
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad en el cálculo matricial: suma, producto, cálculo de la matriz inversa de una matriz regular, determinante de una matriz cuadrada.</li> <li>Plano y espacio afines: subespacios afines, ecuaciones de los mismos y problemas asociados.</li> </ul>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
<p>En la asignatura se presentan los fundamentos básicos, métodos, técnicas y herramientas del Álgebra Lineal, una introducción práctica de algunos métodos del Cálculo Numérico, así como los rudimentos de la Geometría Diferencial, para la formación básica de un graduado en Ingeniería Civil. La asignatura capacita al alumno para la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de situaciones propias de la Ingeniería y contribuye al desarrollo del pensamiento lógico – deductivo.</p>	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</li> <li>CG2. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</li> <li>CB1. 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.</li> <li>CB2. 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.</li> <li>CB3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>	



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:23	PÁGINA	20 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

El alumno al finalizar la asignatura ha de ser capaz de:

1. Relacionar los términos propios del Álgebra Lineal con su definición y propiedades.
2. Hallar el rango de una matriz dada.
3. Operar adecuadamente con matrices.
4. Reconocer un sistema de ecuaciones lineales y utilizar un método adecuado para la discusión y resolución del mismo.
5. Expresar en términos matemáticos un problema real, propuesto en lenguaje común, que pueda resolverse mediante Álgebra Lineal.
6. Reconocer la estructura de espacio vectorial y manejar sus propiedades.
7. Identificar los subconjuntos de un espacio vectorial que son subespacios vectoriales del mismo y en caso finito dimensional calcular sus ecuaciones.
8. Analizar si un vector se puede expresar como combinación lineal de otros vectores dados.
9. Estudiar si los vectores de una familia dada son linealmente independientes entre sí.
10. Razonar si una familia de vectores dada es base de un espacio vectorial.
11. Obtener las coordenadas de un vector respecto de una base dada.
12. Conocer el concepto de producto escalar y sus propiedades.
13. Manejar el producto escalar usual en  $\mathbb{R}^n$  y en el espacio de las funciones continuas.
14. Obtener una base ortogonal de un subespacio vectorial.
15. Calcular la proyección ortogonal de un vector en un subespacio.
16. Aplicar los resultados de mejor aproximación al ajuste por mínimos cuadrados.
17. Calcular la matriz asociada a una aplicación lineal en bases fijadas.
18. Calcular el núcleo y la imagen de una aplicación lineal.
19. Identificar la matriz asociada a diferentes isometrías.
20. Calcular los valores y vectores propios de una matriz cuadrada.
21. Razonar si una matriz dada es diagonalizable. En caso afirmativo, diagonalizar la matriz.
22. Diagonalizar ortogonalmente matrices simétricas.
23. Aplicar adecuadamente el método de las potencias.
24. Dibujar y hallar los elementos característicos de una cónica, dada por sus ecuaciones en forma reducida.
25. Identificar una cónica a partir de su ecuación general.
26. Identificar una cuádrica dada por sus ecuaciones en forma reducida.
27. Conocer las nociones básicas de Geometría Diferencial.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

##### Tema 1. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.

- 1.1. Matrices. Cálculo matricial. Producto por bloques. Transformaciones elementales. Rango.
- 1.2. Matrices regulares. Matriz inversa. Determinante.
- 1.3. Sistemas de ecuaciones lineales.
- 1.4. Métodos numéricos de resolución de sistemas lineales.
  - 1.4.1 Métodos directos: eliminación gaussiana y factorización LU.
  - 1.4.2 Métodos iterativos: métodos de Jacobi y de Gauss – Seidel.

##### Tema 2. Espacios vectoriales y vectoriales euclídeos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

21 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- 2.1. Espacios vectoriales. Bases.
- 2.2. Subespacios vectoriales.
- 2.3. Espacios vectoriales euclídeos.
- 2.4. Aproximación por mínimos cuadrados.

**Tema 3.** Aplicaciones lineales.

- 3.1. Aplicación lineal. Representación matricial.
- 3.2. Núcleo e imagen. Isomorfismos.
- 3.3. Isometrías.

**Tema 4.** Diagonalización de matrices.

- 4.1. Diagonalización de matrices por semejanza.
- 4.2. Diagonalización de matrices simétricas.
- 4.3. Método de las potencias.

**Tema 5.** Cónicas y cuádricas.

- 4.1. Espacio afín. Cambio de sistema de referencia.
- 4.2. Cónicas.
- 4.3. Cuádricas.
- 4.4. Introducción a la Geometría Diferencial.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Prácticas de Laboratorio (aulas de informática) con software matemático.**

- Práctica 1. Introducción al software matemático. Cálculo simbólico y aproximado.
- Práctica 2. Cálculo matricial.
- Práctica 3. Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos e iterativos de resolución.
- Práctica 4. Espacios vectoriales y vectoriales euclídeos.
- Práctica 5. Aplicaciones lineales.
- Práctica 6. Diagonalización.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Burgos, J. de. *Álgebra Lineal y geometría cartesiana*. McGraw-Hill s.a. Madrid, (2006).
- Gray, A. Abbena E. and Salamon, S. *Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, Third Edition*. Chapman & Hall, Boca Raton, FL (2006).
- Castellano, J., Gámez, D., Garralda, A.I y M. Ruiz. *Matemáticas para Arquitectura (II)*. Proyecto Sur Ediciones. Granada. (2000).
- Grossman, S.I. *Álgebra Lineal*. (5º Ed.) McGraw-Hill s.a. México, (1996).
- Grossman, S.I. *Aplicaciones del Álgebra Lineal*. (4 Ed.) McGraw-Hill, México, (1992).
- Merino, L. M. y E. Santos. *Álgebra Lineal con métodos elementales*. Ed. Thomson, (2006).
- Moreno Flores, J., *Problemas resueltos de Matemáticas para la Edificación y otras*



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

22 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- Ingenierías*, Paraninfo, (2011).
- Ramírez, v., D. Barrera, M. Pasadas y P. González. *Cálculo numérico con Mathematica*. Ed. Ariel S.A. (2001).
  - Rojo, J. e I. Martín. *Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal*. McGraw- Hill s.a Madrid, (2005).
  - Villa, A. de la. *Problemas de Álgebra*. Ed. CLAGSA, Madrid (1998).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Alsina, C. y E. Trillas, *Lecciones de Álgebra y Geometría* (5 Ed.) Ed. Gustavo Gili, s.a. (1991).
- Anzola, M., J. Caruncho y G. Pérez-Canales, *Problemas de Álgebra*. Tomos 1,2,3,6,7. Ed. los autores, (1982).
- Arvesú, J., R Álvarez y F. Marcellán. *Álgebra Lineal y aplicaciones*. Ed. Síntesis, (1999).
- Fraleigh, J.B. y Beaugard, RA. *Álgebra Lineal*. Addison-Wesley Iberoamericana S.A. Wilmington, Delaware, (1989).
- García Cabello, J. y López Linares, A. *Álgebra Lineal Aplicada*. Gráficas Lino, S.L. (1998).
- Larson, R B., R P. Hostetler y B. H. Edwards. *Cálculo y geometría analítica*. Vol. I (8 Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, (2005).
- Larson, R E., R P. Hostetler y B. H. Edwards. *Cálculo y geometría analítica*. Vol. II (8 Ed.) Mc-Graw-Hill, Madrid, (2005).
- Lay, D. C. *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. México, (1999). Addison- Wesley Longman.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- [www.ugr.es/~mateapli/](http://www.ugr.es/~mateapli/)
- <http://swad.ugr.es/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### Actividades formativas de carácter presencial (40%)

- En esta asignatura las competencias se adquieren de forma teórica y práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica.
- Clases de Teoría:
  - Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos, diálogo interactivo sobre los mismos y aclaración de dudas.
  - Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
- Clases Prácticas (Aula Informática, seminarios).
  - Descripción: Resolución de ejercicios, problemas y supuestos prácticos. Actividades



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

23 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio. Algunas de estas sesiones tendrán lugar en el aula de ordenadores.

- Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Evaluación Individual / Grupo.

#### Actividades formativas de carácter no presencial (60%)

- Estudio y Trabajo individual.
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. Estudio individualizado de los contenidos de la materia
  - Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Trabajo en Grupo.
  - Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
  - Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- Tutorías Individuales / Grupo.
  - Descripción: Seguimiento personalizado del aprendizaje del alumno.
  - Propósito: Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado y orientar la formación académica-integral del estudiante.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES (orientativo)

Primer Cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales			Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías en pequeños grupos (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	Tema 1	2	2		0.5	4.5	1
Semana 2	Tema 1	2	2		0.5	4.5	1
Semana 3	Tema 1	2	2		0.5	4.5	1
Semana 4	Tema 2	2	2		0.5	4.5	1
Semana 5	Tema 2	2	2		0.5	4.5	1



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

24 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

<b>Semana 6</b>	Tema 2	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 7</b>	Tema 2	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 8</b>	Tema 2		2	2	0.5	4.5	1
<b>Semana 9</b>	Tema 3	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 10</b>	Tema 3	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 11</b>	Tema 4	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 12</b>	Tema 4	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 13</b>	Tema 5	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 14</b>	Tema 5	2	2		0.5	4.5	1
<b>Semana 15</b>	Tema 5	2		2	0.5	4.5	1
<b>Total horas</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>7.5</b>	<b>67.5</b>	<b>15</b>

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

El sistema de evaluación establecido para la asignatura Matemáticas II es el siguiente:  
Se realizarán dos pruebas a lo largo del cuatrimestre, cada una de las cuales será evaluada sobre 10 puntos. Cada una de estas pruebas constará de:

- una parte tipo test en la que se evaluará la adquisición de contenidos de tipo teórico así como la capacidad para interrelacionarlos. Esta parte supondrá 1 punto de los 10 mencionados.
- Una parte de resolución de varios problemas y ejercicios, utilizando en partes concretas el ordenador, en la que se evaluará la capacidad de aplicar los contenidos teóricos a situaciones prácticas, y la capacidad de utilizar las herramientas estudiadas para resolver problemas de aplicación. Esta parte supondrá 9 puntos de los 10 mencionados.

La calificación de cada prueba es la suma de ambas partes. Si el producto de las calificaciones de las dos pruebas es igual o superior a 25 el alumno habrá aprobado la asignatura y su calificación corresponderá a la media geométrica de las calificaciones de las dos pruebas. Si no es así deberá presentarse a un examen final estructurado de forma similar a los anteriormente descritos, valorado sobre 10 puntos, que se celebrará el día fijado en el calendario oficial de la E.T.S. de Caminos, Canales y Puertos, y su calificación será la que obtenga en ese examen.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

25 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Las convocatorias extraordinarias tendrán el mismo formato que el examen final ordinario del cuatrimestre y se celebrarán el día fijado en el calendario oficial de la E.T.S. de Caminos, Canales y Puertos.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Como apoyo a la docencia se usará el tablón de docencia de la asignatura. Se accede al tablón mediante el acceso identificado de la página principal de la Universidad de Granada. Usaremos también la plataforma SWAD, cuyo enlace es <http://swad.ugr.es/>



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

26 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	2º	6	Básico
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mª Jesús Rosales Moreno:</b> Teoría y problemas, Grupos A y B.</li> <li>• <b>Mª Carmen Martínez Álvarez:</b> Teoría y problemas, Grupo C.</li> <li>• <b>Mª Dolores Huete Morales:</b> Prácticas ordenador, Grupos A y B.</li> <li>• <b>Rocío Raya Miranda:</b> Prácticas ordenador, Grupos A y B.</li> <li>• <b>Pedro Antonio García López:</b> Prácticas ordenador, Grupo C.</li> </ul>			Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Fuentenueva s/n. 18071-Granada  <b>Pedro A. García López</b> Tfno: 958 24 4109 e-mail: <a href="mailto:pagarcia@ugr.es">pagarcia@ugr.es</a>  <b>María del Carmen Martínez Álvarez</b> Tfno: 958 24 61 37 e-mail: <a href="mailto:malvarez@ugr.es">malvarez@ugr.es</a>  <b>Mª Dolores Huete Morales</b> Tfno: 958 242989 e-mail: <a href="mailto:mdhuete@ugr.es">mdhuete@ugr.es</a>  <b>Rocío Raya Miranda</b> Despacho 27. Tfno: 958 24 37 12 e-mail: <a href="mailto:raya@ugr.es">raya@ugr.es</a>  <b>Mª Jesús Rosales Moreno</b> Despacho 17. Tfno: 958 24 93 69 e-mail: <a href="mailto:mrosales@ugr.es">mrosales@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<b>Pedro A. García López</b> Mi, Ju, V (9-11h) (en el Decanato de la Facultad de Ciencias del Trabajo)  <b>María del Carmen Martínez Álvarez</b>		



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

27 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

	<p>Ma, Ju (10.30-12h); Mi (10-13h)</p> <p><b>M<sup>a</sup> Dolores Huede Morales</b> Ma, Mi (9-12h) (en el Dpto. Estadística de la Facultad de Ciencias del Trabajo)</p> <p><b>Rocío Raya Miranda</b> Ma (11-12, 16-18); Mi (16-17); Ju (9.30-10.30) y Vi (9-10)</p> <p><b>M<sup>a</sup> Jesús Rosales Moreno</b> Mi (9-11h); Vi (10- 14h)</p>
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil	Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Química, Grado en Ingeniería de Tecnología de Telecomunicaciones, Grado en Estadística
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Se recomienda tener cursadas las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis numérico en la Ingeniería</li> <li>• Estadística descriptiva.</li> <li>• Distribuciones de probabilidad.</li> <li>• Inferencia estadística.</li> <li>• Optimización en la investigación Operativa.</li> </ul>	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<p><b>COMPETENCIAS GENERALES</b></p> <p><b>CG1:</b> Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación</p> <p><b>CG2:</b> Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</p>	



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:23	PÁGINA	28 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

### COMPETENCIAS DEL MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA

**CB1:** 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.

**CB3:** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer y emplear adecuadamente técnicas básicas para la resolución numérica de ecuaciones no lineales.
- Manejar con soltura métodos numéricos de interpolación e integración numérica.
- Conocer y manejar con soltura conceptos y técnicas básicas de la Estadística Descriptiva Unidimensional.
- Conocer y utilizar con destreza conceptos y métodos básicos de la Estadística Descriptiva Bidimensional tales como distribuciones marginales y condicionadas, regresión y correlación lineal, otros tipos de ajuste no lineales.
- Establecer y manejar hábilmente conceptos y resultados básicos relativos a la Teoría de Probabilidad: concepción axiomática, probabilidad condicionada, teorema de Bayes, independencia de sucesos.
- Establecer, justificar y manejar en la práctica conceptos básicos de Cálculo de Probabilidades: variable aleatoria, función de distribución y características de una distribución de probabilidad.
- Reconocer y manejar con soltura los principales modelos de distribuciones unidimensionales discretas y continuas, en especial Binomial, Poisson, Normal y las distribuciones básicas para la Inferencia Estadística.
- Conocer y emplear adecuadamente conceptos básicos de muestreo aleatorio, estadístico muestral y su distribución en el muestreo. Estudio en poblaciones normales.
- Comprender y usar con destreza los resultados básicos sobre Estimación Puntual y por Intervalos de Confianza; aplicarlos correctamente a problemas relativos a una y dos poblaciones normales independientes.
- Conocer y manejar con soltura las nociones básicas de Contrastes de Hipótesis. Saber plantear y resolver correctamente problemas de contrastes paramétricos para una y dos poblaciones Normales independientes. Aplicar a datos reales.
- Conocer y saber utilizar software estadístico para la resolución de problemas reales y en relación con determinados objetivos formativos antes mencionados.
- Explicar los conceptos generales de la Optimización especialmente dirigida a la resolución de problemas propios del ámbito de la Investigación Operativa.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO (30h/1.2 ECTS):



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

29 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- Tema 1. Resolución numérica de ecuaciones no lineales.
- Tema 2. Interpolación numérica. Integración numérica.
- Tema 3. Estadística descriptiva unidimensional.
- Tema 4. Estadística descriptiva bidimensional.
- Tema 5. Introducción a la Probabilidad
- Tema 6. Variable aleatoria.
- Tema 7. Modelos usuales de distribuciones discretas y continuas.
- Tema 8. Introducción a la Inferencia Estadística. Estimación paramétrica. Caso de poblaciones Normales.
- Tema 9. Contrastes de hipótesis. Aplicación a poblaciones Normales.
- Tema 10. Introducción a la Optimización. Programación Lineal.

TEMARIO PRÁCTICO: TEMARIO PRÁCTICO (30h/1.2 ECTS)

**Problemas en pizarra**

Se realizarán sesiones presenciales de problemas en pizarra sobre los contenidos formativos explicados en el temario.

**Prácticas en ordenador**

Se realizarán sesiones prácticas sobre los contenidos del programa de la asignatura utilizando distintos paquetes informáticos.

**Seminarios**

- Inferencia Estadística
- Optimización

**BIBLIOGRAFÍA**

- ALONSO, F.G., GARCÍA, P.A., y OLLERO, J.E. (1996). *Estadística para Ingenieros: Teoría y Problemas*. Servicio de Publicaciones del Colegio de Caminos, C.C. y P.P. de Madrid.
- BALBÁS DE LA CORTE, A.; GIL, J.A. (2005) "*Programación matemática*". Editorial AC.
- CÁNAVOS, G.C. (2003). *Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos*. McGraw-Hill Interamericana, México.
- CASTILLO, E. y otros (2002) "*Formulación y resolución de modelos de programación matemática en ingeniería y ciencia*". Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Ciudad Real.
- CHAPRA, S.C., CANALE, R.P. (2011) "*Métodos numéricos para Ingenieros*". McGrawHill.
- BURDEN, R.L., FAIRES, J.D. (2002) "*Análisis numérico*". Thomson.
- DEGROOT, M.H. (2002). *Probabilidad y Estadística*. Adisson-Wesley.
- DEVORE, J.L. (2001). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Paraninfo Thomson Learning.
- JONHSON, R., (1997). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Prentice-Hall Iberoamericana.
- GARCÍA, J., MARTÍNEZ, C. y RODRÍGUEZ M.L. (2010) *Optimización Matemática aplicada a la Economía*. Ed. Godel Impresiones digitales.
- MENDENHALL, W. y SINCICH, T. (1997). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros y Ciencias*. Prentice-Hall Iberoamericana.
- MILTON, J.S., Arnold, J.C. (2004). *Probabilidad y Estadística (con aplicaciones para Ingeniería y Ciencias Computacionales)*. McGraw-Hill Interamericana, México.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

30 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

- MONTGOMERY, D.C. and RUNGER G.C. (2006) Applied Statistics and Probability engineers. Wiley and Sons.
- PEÑA SÁNCHEZ-RIVERA, D. (2001) *Estadística. Modelos y Métodos*. Vol 1. Alianza Editorial.
- PÉREZ, C. (2001). *Técnicas Estadísticas con STATGRAPHICS*. Prentice-Hall
- SHEAFFER, R.L. y McLAVE, J.T. (1993). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería*. Grupo Ed. Iberoamericana.
- WALPOLE, R. y MYERS, R. (1998). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. Prentice-Hall

#### ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Las competencias se adquieren de forma teórica o práctica, siendo la parte práctica imprescindible para el desarrollo de la enseñanza teórica.

Se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante por cada crédito europeo ECTS, se dedica un máximo del 40% del mismo, a actividades formativas presenciales tales como clases teóricas, prácticas en clase, en aulas de informática, tutorías, realización de exámenes y/o prácticas en ordenador. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno, preparación y estudio de actividades de clases y prácticas, preparación de trabajos dirigidos, etc.

#### Teoría

*Descripción:* Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

*Propósito:* Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

#### Prácticas clase (Aula Informática, seminarios)

*Descripción:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas. En los seminarios se trata en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

*Propósito:* Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales y de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

#### Estudio y Trabajo individual

*Descripción:* 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

*Propósito:* Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

#### Trabajo en Grupo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

31 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

**Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

**Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

#### **Tutorías Individuales / Grupo**

**Descripción:** manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

**Propósito:** 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:** las actividades formativas propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y el grupal son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia.

Las actividades formativas propuestas indican la metodología de enseñanza-aprendizaje (clases teóricas, estudio de casos, resolución de problemas, etc.) a utilizar.

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación, por lo tanto ésta puede variar en función de las necesidades específicas de las materias del grado. En concreto, se aplicará la ponderación que se detalla a continuación.

En la convocatoria ordinaria de Junio:

- Examen teórico-práctico: 80%
- Ejercicios de control: 15%
- Trabajo en grupo y/o participación activa en clase: 5%

En la convocatoria extraordinaria de Septiembre:

- Examen teórico-práctico: 100%



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

32 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Común a la Rama Civil	Topografía	1º	2º	6	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
Área de Ingeniería Cartográfica Geodésica y Fotogrametría (4.5 ECTS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Juan Fco. Reinoso Gordo</li> <li>Carlos León Robles</li> <li>Justo Morales Martín</li> </ul> Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (1.5 ECTS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Isabel Bestué Cardiel. Parte 2</li> </ul>		Dpto. Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 49, 55 y 58. Correo electrónico: jreinoso@ugr.es, cleon@ugr.es, justo.morales@map.es, ibestue@gmail.com			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Juan Fco. Reinoso Martes de 8:30 a 12:30 y Miércoles de 10:30 a 12:30 Carlos León Robles 1º cuatrimestre: jueves 8:00 a 14:00 2º cuatrimestre: martes y jueves de 17:30 a 19:30 y miércoles de 19:30 a 21:30 Justo Morales Martín Martes de 8:30 a 12:30 y Miércoles de 10:30 a 12:30 Isabel Bestué Cardiel Lunes de 16:30 17:30, Miércoles de 10:30 a 13:30 y Jueves 17:30 a 19:30			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
No se piden					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Forma y dimensiones de la Tierras. Métodos topográficos: radiación, poligonal, intersección directa, intersección inversa, nivelación geométrica, nivelación trigonométrica. Topografía de obras: definición geométrica de obras lineales en planta y alzado, replanteos, movimientos de tierras. Métodos espaciales: Sistema de posicionamiento global. Forma y dimensiones de la Tierra. Cartografía matemática: proyección UTM. Obtención de Cartografía básica para los proyectos de Ingeniería Civil. Levantamientos topográficos mediante métodos clásicos y GPS; Fotogrametría: Analítica y Digital. Modelos Digitales del Terreno mediante fotogrametría.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

33 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Valoración histórica de la incidencia de los trabajos de replanteo y topografía en las obras públicas

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **COPI:** Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, Llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- **CBZ:** Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
- **CGIO:** Conocimiento De la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Exposición a la materia y comprensión de los contenidos.
- Adquisición de habilidades en la realización de cálculos topográficos y ejecución de métodos topográficos.
- Adquisición de habilidades en el manejo de instrumentos topográficos.
- Capacidad de definir y organizar los procedimientos topográficos requeridos en una obra de Ingeniería Civil.
- Capacidad de calibración sobre las necesidades topográficas en los proyectos de diseño y ejecución de las obras civiles.
- Capacidad de orientación y visión espacial.
- Conocimiento de los antecedentes históricos de la topografía en la historia de la ingeniería civil

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMARIO TEÓRICO Sesiones Teóricas presenciales (Total 20 horas):**

##### PARTE 1.

##### 1. ASTRONOMÍA DE POSICIÓN

1.1. Introducción histórica. 1.2. La esfera celeste y los puntos cardinales. 1.3. Coordenadas astronómicas y terrestres. 1.4. El tiempo y su medida. 1.5. El problema de la orientación. 1.6. Determinación de la latitud y de la longitud. 1.7. Correcciones astronómicas.

##### 2. GEODESIA

2.1. Cronología geodésica. 2.2. El Geoid y otros modelos terrestres. 2.3. Geometría del elipsoide de revolución. 2.4. La línea geodésica y sus ecuaciones diferenciales. 2.5. El transporte de coordenadas. 2.6. Las redes geodésicas.

##### 3. CARTOGRAFÍA MATEMÁTICA

3.1. Resumen histórico. 3.2. La representación plana del elipsoide. 3.3. El análisis de las deformaciones y la elipse de Tissot. 3.4. Clasificación de los sistemas cartográficos. 3.5. Condiciones de conformidad. 3.6. Desarrollo cilíndrico directo de Mercator. 3.7. La proyección UTM.

##### 4. GPS

4.1. Características generales. 4.2. Localización del satélite. 4.3. Los observables, las medidas y las correcciones. 4.4. Resumen de los tipos y métodos de posicionamiento. 4.5. Resolución de una ecuación de observación. 4.6. Planificación y realización de las observaciones. 4.7. Aplicaciones.

##### 5. INTRODUCCIÓN A LA TOPOGRAFÍA



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

34 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

5.1. La topografía en el mundo antiguo. 5.2. Desarrollo instrumental y metodológico. 5.3. La topografía como complemento de la geodesia. 5.4. Breve descripción de los métodos topográficos. 5.5. El problema de los cálculos sobre el plano del mapa.

#### 6. ÁNGULOS Y DISTANCIAS

6.1. Consideraciones previas. 6.2. La medida de ángulos. 6.3. Reducciones al centro. 6.4. La medida electromagnética de distancias. 6.5. Fuentes de error. 6.6. Reducción al elipsoide y al plano de la proyección.

#### 7. POLIGONACIÓN

7.1. Fundamento del método. 7.2. La observación de la poligonal. 7.3. Cálculo y compensación.

#### 8. INTERSECCIONES

8.1. Tipos de intersecciones. 8.2. La intersección directa. 8.3. Elipse de tolerancia. 8.4. Aproximación histórica a la intersección inversa. 8.5. Observación y cálculo. 8.6. Las intersecciones mixtas. 8.7. Método del punto aproximado.

#### 9. NIVELACIONES

9.1. Altitud y gravedad. 9.2. Clases de nivelación. 9.3. Nivelación geométrica. 9.4. Observación, cálculo y compensación. 9.5. Nivelación trigonométrica. 9.6. Correcciones de esfericidad y refracción. 9.7. Nivelación por observaciones recíprocas y simultáneas. 9.8. Cálculo de la constante de refracción. 9.9. Nivelación barométrica.

#### 10. TAQUIMETRÍA

10.1. Fundamentos. 10.2. Taquimetría óptica y electromagnética. 10.3. Visuales inclinadas. 10.4. Errores de verticalidad con la mira y con el prisma.

#### 11. REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE

11.1. El relieve terrestre en la cartografía histórica. 11.2. Las curvas de nivel. 11.3. Las formas del terreno. 11.4. Interpolaciones y perfiles. 11.5. Introducción a los MDT.

#### 12. DISEÑO GEOMÉTRICO DE OBRAS LINEALES

12.1. Diseño geométrico en planta. 12.2. Diseño geométrico en alzado. 12.3. Secciones tipo y perfiles transversales. 12.4. Movimiento de tierras.

#### 13. REPLANTEO DE OBRAS CIVILES

13.1. Replanteo de obras lineales. 13.2. Replanteo de túneles. 3.3. Replanteo de puentes. 3.4. Replanteo de puertos.

#### 14. INICIACIÓN A LA FOTOGRAMETRÍA

14.1. Aproximación histórica. 14.2. Los antecedentes fotogramétricos en España. 14.3. Fundamento y aplicaciones. 14.4. Metodología convencional.

#### 15. LA FOTOGRAFÍA AÉREA

15.1. La fotografía aérea como perspectiva cónica. 15.2. Clasificación de las fotografías. 15.3. Explotación geométrica de la fotografía vertical. 15.4. Las cámaras aéreas.

#### 16. EL VUELO FOTOGRAMÉTRICO

16.1. Elementos fundamentales del vuelo. 16.2. Escalas y altura de vuelo. 16.3. Los recubrimientos y la base de vuelo. 16.4. Caso práctico. 16.5. Incidencia del GPS aerotransportado.

#### 17. VISIÓN Y PARALAJE ESTEREOSCÓPICA

17.1. La visión normal. 17.2. El principio de la estereoscopia. 17.3. Tipos de estereoscopos. 17.4. El par fotogramétrico normal. 17.5. La paralaje y sus aplicaciones. 17.6. Ecuaciones de paralaje.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

35 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## 18. LA RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

18.1. Sus principios generales. 18.2. La orientación del par fotogramétrico. 18.3. Clases de restituidores. 18.4. La colinealidad en fotogrametría analítica. 18.5. La aerotriangulación.

## 19. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

19.6. Preparación de la minuta. 19.1. Orígenes y fundamento. 19.2. La imagen digital. 19.3. Captación de la información geográfica. 19.4. Los restituidores digitales. 19.5. Asociación de imágenes. 19.6. Orientaciones y aerotriangulación. 19.7. Otras aplicaciones.

### PARTE 2.

20. Antecedentes históricos de los métodos de replanteo en la antigüedad. De los agrimensores a la topografía.
21. De los sistemas de trazas al replanteo moderno de la obra de ingeniería. De los maestros gremiales a los ingenieros del mundo moderno.
22. Aplicaciones históricas de los métodos de replanteo en la obra civil. De las pirámides egipcias al acueducto romano.
23. Aplicación de los sistemas de replanteo tradicionales. De la obra de cantería al replanteo de la ciudad. Modelos de aplicación.
24. Métodos de representación gráfica a lo largo de la historia hasta el mundo contemporáneo.

### TEMARIO PRÁCTICO Sesiones Teóricas presenciales (25 horas):

#### PARTE 1.

**1.- Uso del Nivel. Nivelación Geométrica.-** Itinerarios de nivelación cerrados y encuadrados. Realización de un itinerario altimétrico cerrado, utilizando el método del punto medio. Cálculo y compensación de las cotas del itinerario.

**2.- Uso manual de la Estación Total.-** Estacionamiento del aparato. Introducción manual de las coordenadas de la estación. Configuración. Cálculo de alturas de puntos inaccesibles. Obtención de coordenadas. Cálculo de superficies. Distintos programas incluidos en el aparato.

**3.- Uso automático de la Estación Total.-** Toma de datos en campo mediante su registro en la memoria interna del aparato, de una zona del Campus Universitario, utilizando los métodos de poligonal y radiación.

**4.- Trabajos de Gabinete.-** Obtención del plano de la zona citada, a partir de la nube de puntos, utilizando un programa de CAD.

**5.- Introducción a la restitución digital.** La imagen digital. Escaneo fotogramétrico de la fotografía digital. Creación de un proyecto. Definición del sistema de coordenadas: elipsoide, geoide y proyección cartográfica. Introducción de las imágenes en el sistema. Creación de las pirámides.

**6.- Orientación Interna en el restituidor digital.** Introducción de los parámetros de calibración de la cámara. Identificación manual de las marcas fiduciales. Identificación automática de las marcas fiduciales. Cálculo de los parámetros de transformación de la orientación interna.

**7.- Orientación externa.** Introducción de las coordenadas terreno de los puntos de vista. Obtención e identificación de los puntos de apoyo fotogramétricos (elección de las coordenadas planimétricas o altimétricas intervinientes en el proceso de



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

36 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

ajuste del sistema de ecuaciones de colinealidad linealizadas). Automatización del proceso de generación de los puntos de paso. Cálculo del error medio cuadrático obtenido tras el ajuste.

**8.- Obtención de Modelos Digitales del Terreno.** Modelos DEM y TIN. Derivación de las correspondientes curvas de nivel. Visualización de resultados.

**9.- Creación de ortofotos.** Tamaño de pixel. MDT empleado para la corrección del relieve. Comparación de las ortofotos provenientes de diferentes fotografías. Vecino más próximo. Interpolación bilineal. Convolución cúbica.

**10.-Restitución.** Eliminación de la paralaje horizontal. Visión estereoscópica mediante anaglifos. Obtención de coordenadas de los puntos del terreno mediante el posado del índice flotante.

**11.-Diseño de obras lineales.** Interacción entre la cartografía y las obras lineales mediante aplicaciones informáticas específicas.

## PARTE 2.

- Taller 2 (6 horas). **Conocimiento de los antecedentes de la topografía en la historia de la ingeniería civil. Aplicaciones prácticas**

En grupos de 3 a 4 alumnos se elegirán ejemplos reales de obras de ingeniería civil de carácter patrimonial de diferentes épocas históricas y se analizarán desde el punto de vista de la expresión gráfica y de las posibilidades de representación y plasmación tanto en soporte gráfico como de su traslación al espacio real geográfico. Se estudiarán los méritos y los posibles errores de traslación de los planos al espacio físico con el fin de detectar los sistemas topográficos utilizados en cada caso que han llevado a producir las obras de ingeniería en estudio en cada época en concreto.

### Prácticas de campo:

Se llevará a cabo un viaje de estudios para trabajar sobre el terreno los conceptos teóricos e históricos planteados en las clases sobre obras singulares de la historia de la ingeniería.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- MARIO RUIZ MORALES. "Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea". Universidad de Granada.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- M. CHUECA, J. HERRÁEZ, J.L. BERNÉ. "Métodos topográficos"
- J. L. LERMA. "Fotogrametría Moderna: Analítica y Digital".
- M. BRABANT. "Topometrie Operationnelle"
- P.R. WOLF y R.C. BRINKER. "Elementary Surveying"
- B.F. KAVANAGH. "Surveying with Construction applications"

### PARTE 2:

- ADDIS, W., Structural and civil engineering desing. Aldershot, Variorum, 1999
- LEÓN TELLO, P. ,Archivo histórico nacional. Mapas, planos y dibujos: de la sección de Estado del Archivo Histórico Nacional.. 2ª ed. Aum. Madrid, 1979
- LANDELS, J. G. Engineering in the Ancient World, London, 1978
- ANDREWS, F., The medieval builder and his methods, N. Y., 1999
- AMOURETTI, M. C. Y COMET, G., Hommes et techniques de l'antiquité à la Renaissance, Paris, 1993
- PALLADIO, A., Los quatro libros de arquitectura de Andrea Palladio.
- BARRA, F. X., Ensayo sobre un nuevo método geodésico para hacer en el terreno y representar en el papel los



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

37 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

proyectos de canales, Madrid, 1828

#### ENLACES RECOMENDADOS

PARTE 1:  
Instituto Cartográfico de Andalucía (ICA):  
<http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/www/jsp/estatica.jsp?pma=36ct=86e=cartografia/index.html>  
Instituto Geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.es/>  
Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG): <http://www.cnig.es/>  
Cartesia, sitio dedicado a la Topografía, Cartografía, Geodesia y en general a la Geomática: <http://www.cartesia.org/>

PARTE 2:  
[www.cehopu.es](http://www.cehopu.es)  
[www.traianus.com](http://www.traianus.com)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1: Mediante la realización de las prácticas de campo y laboratorio de la **Parte 1** el alumno adquirirá competencias para recoger datos en campo mediante instrumental topográfico, tratar la información geográfica en gabinete y elaborar el plano topográfico o la cartografía pertinente sobre los que se apoyarán los proyectos de Ingeniería Civil.
- Actividad formativa 2:  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de Valoración histórica y estético-funcional de los elementos patrimoniales de la ingeniería civil en relación con los métodos topográficos históricos. Para ello, el alumno deberá seguir el Temario teórico de la **Parte 2** y realizar un trabajo en grupo en el **Taller 2**.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Viaje a Campo	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1, 2	1							3		
Semana 2	3	2	1						4		
Semana 3	4, 5	1	2						3		
Semana 4	6	1	2						3	2	
Semana 5	7	1	2					1	4	2	



ugr | Universidad de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

38 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

Semana 6	8, 9	2	3					4	2	
Semana 7	9	1	3					4	2	
Semana 8	10, 11	1	3					4	2	
Semana 9	12	1	3				1	4	2	
Semana 10	13	2	3					4	2	
Semana 11	15,16, 17	1	2					4	2	
Semana 12	18, 19	1	2					4	2	
Semana 13	20	1	1				1	4	2	
Semana 14	21	1	1					4	2	
Semana 15	22, 23	2	2				1	3	2	
Semana 16	24	1	1				4	4	2	
Semana 17						1				
Semana 18						4				
<b>Total horas</b>		<b>20</b>	<b>31</b>			<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>60</b>	<b>26</b>

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- Han de aprobarse de manera independiente la Parte 1 (Topografía) y la Parte 2 (Historia).
- La calificación global, una vez aprobadas ambas Partes tendrán las siguientes proporciones Parte 1 (Topografía) 75%, Parte 2 (Historia) 25%.
- Evaluación de la Parte 1 (Topografía):
  - Para poder examinarse han de haberse aprobado, superando el correspondiente examen práctico, las prácticas de Civil 3D y de Fotogrametría, así como haber asistido a las prácticas de topografía de campo.
  - El examen constará de un apartado teórico y de un apartado práctico:
    - Apartado teórico (entre 4 y 10 preguntas de respuestas múltiples). La calificación tiene un valor equivalente al 40%. Tiempo para su realización (entre 20 y 40 minutos)
    - Apartado práctico (entre 2 y 4 problemas). La calificación tiene un valor equivalente al 60%. Tiempo para su realización entre 1<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> y 2<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.
- Evaluación de la Parte 2 (Historia):
  - Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizarán durante las sesiones de Exposiciones en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. (30%)
  - Se tendrán en cuenta los ejercicios de trabajo autónomo (10%)
  - Examen teórico de dos preguntas a desarrollar con una duración de 20 minutos (60%)



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

39 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

En el programa del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán por parte de cada profesor responsable las especificaciones del trabajo.



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 8

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

40 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

# PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE *SEGUNDO CURSO*

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

41 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos obligatorios	Ampliación de Matemáticas	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio López Carmona</li> <li>José Juan Quesada Molina</li> </ul>			Dpto. de Matemática Aplicada, Facultad de Ciencias (Edif. Matemáticas, 2ª planta). Despacho 60. Dpto. de Matemática Aplicada, ETSI Caminos, Canales y Puertos, 4ª planta. Despacho 48. Correos electrónicos: <a href="mailto:alcarmon@ugr.es">alcarmon@ugr.es</a> y <a href="mailto:jquesada@ugr.es">jquesada@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Prof. Antonio López Carmona: L 10.30-13.30, X 10.30-13.30 (despacho 60, Facultad de Ciencias) Prof. José Juan Quesada Molina: M 17.30-19, J 10.30-13, V 10.30-12.30 (despacho 48, ETSI Caminos)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil			Grado en Arquitectura, grado en Ingeniería de Edificación, grado en Ingeniería Electrónica, grado en Matemáticas, grado en Física, grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, grado en Ingeniería Informática, grado en Ingeniería Química		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Es recomendable para el alumno tener cursadas las asignaturas Matemáticas I y Matemáticas II del grado en Ingeniería Civil o asignaturas con contenidos análogos de otros grados.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Cálculo integral multivariado: integrales de línea y superficie. Aplicaciones. Ampliación de geometría diferencial: curvas y superficies.					



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

42 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **CG1.** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2.** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CB1.** 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.
- **CB3.** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

1. Calcular integrales dobles e integrales triples.
2. Aplicar la integración múltiple para el cálculo del centro de masas y de los momentos de inercia de láminas planas y sólidos tridimensionales.
3. Parametrizar diferentes curvas tanto planas como espaciales.
4. Calcular los distintos elementos geométricos y métricos de una curva plana o alabeada.
5. Construir curvas a partir de otras curvas.
6. Estudiar los contactos entre curvas.
7. Determinar diferentes representaciones de superficies, fundamentalmente paramétricas.
8. Calcular el plano tangente a una superficie en un punto.
9. Calcular la primera forma fundamental de una superficie parametrizada y realizar un estudio local de la misma.
10. Distinguir y parametrizar superficies de tipos específicos: revolución, traslación, reglada, etc..
11. Calcular la segunda forma fundamental de una superficie parametrizada y utilizarla para clasificar puntos de las mismas.
12. Calcular integrales de línea e integrales de superficie.
13. Aplicar los teoremas de Green, Gauss y Stokes para el cálculo de integrales de línea o superficie.
14. Extender los métodos de cálculo de integrales de superficie a la teoría general de campos.
15. Aplicar la teoría de campos a problemas fundamentales de la hidrodinámica y los campos gravitatorio y electromagnético.
16. Utilizar los contenidos de la asignatura como instrumento para la resolución de diferentes problemas del graduado en Ingeniería Civil.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

43 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Tema 1. Integración múltiple.**

Integral doble. Cambio de variables para integrales dobles. Aplicaciones de las integrales dobles. Integral triple. Cambio de variables para integrales triples. Aplicaciones de las integrales triples. Ejercicios.

#### **Tema 2. Curvas.**

Introducción. Teoría local de curvas. Contacto de curvas. Ejemplos de curvas. Ejercicios.

#### **Tema 3. Superficies (I).**

Introducción. Plano tangente. Primera forma fundamental. Introducción a la teoría local de superficies. Tipos especiales de superficies. Ejercicios.

#### **Tema 4. Superficies (II).**

La aplicación de Gauss. Segunda forma fundamental. Teoría local de superficies. Clasificación de los puntos de una superficie. Curvas asintóticas. Indicatriz de Dupin. Ejercicios.

#### **Tema 5. Integrales de Línea y de Superficie.**

Integrales de línea. Teorema de Green. Aplicaciones. Integrales de superficie. Teoremas de Gauss y Stokes. Ejercicios.

#### **Tema 6. Teoría de Campos. Aplicaciones.**

Campos escalares y vectoriales. Operadores diferenciales. Teoremas integrales. Coordenadas curvilíneas. Aplicaciones: Hidrodinámica, campo gravitatorio, campo electromagnético. Ejercicios.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### **Práctica 1. Integración múltiple.**

#### **Práctica 2. Curvas.**

#### **Práctica 3. Superficies (I).**

#### **Práctica 4. Superficies (II).**

#### **Práctica 5. Integrales de Línea y de Superficie.**

#### **Práctica 6. Teoría de Campos. Aplicaciones.**

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. J. Quesada Molina. *Ampliación de Matemáticas. Apuntes (I) y (II)*. Editorial Santa Rita, Granada, 2011.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- L. A. Cordero, M. Fernández, A. Gray. *Geometría diferencial de curvas y superficies con Mathematica*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.
- M. P. Do Carmo. *Geometría Diferencial de Curvas y Superficies*. Alianza Universidad Textos, Madrid, 1990.
- J. E. Marsden y A. J. Tromba. *Cálculo Vectorial*. Addison-Wesley Iberoamericana, 2004.
- J. J. Quesada Molina. *Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico y Métodos Matemáticos*. Editorial Santa Rita, Granada, 1996.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

44 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se realizarán dos o tres exámenes parciales voluntarios a la conclusión de los temas 3 y 6 o 2, 4 y 6. Cada uno de estos exámenes se evaluará de 0 a 10 puntos, y aquellos alumnos que superen los tres exámenes parciales con una calificación superior a 5 puntos habrán superado la asignatura sin tener que presentarse al examen final. Aquellos alumnos que aprueben dos de los tres exámenes parciales, solo se examinarán en el examen final del parcial que no han superado. En otro caso, el alumno se examinará en el examen final de toda la asignatura. Los mismos versarán sobre resolución de cuestiones teórico-prácticas de los contenidos de los temas a evaluar.

También se realizarán trabajos individuales o en grupos que entregarán en las fechas que se indiquen en cada caso siguiendo las pautas correspondientes. Dichos trabajos constituyen parte del trabajo autónomo del alumno y su evaluación positiva (calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10) constituirá parte de su calificación final de la asignatura. Asimismo, se podrán realizar pruebas en clase a la conclusión de cada tema así como la resolución de supuestos prácticos mediante ordenador. También se valorará el seguimiento que han hecho los alumnos de la asignatura, y teniendo en cuenta la asistencia a clase de al menos el 80% de los días lectivos, se podrá mejorar la calificación final en la asignatura hasta un máximo de 0.5 puntos.

El trabajo autónomo del alumno se valorará con un máximo del 30% de la calificación final y la evaluación de los conocimientos a través de los exámenes anteriormente citados constituirá el resto de la calificación.

La pormenorización de los apartados anteriores se desarrolla en las correspondientes guías de la asignatura disponibles para cada grupo de la misma.

Aquellos alumnos que no realicen el proceso de evaluación continua indicado en los apartados anteriores deberán realizar una prueba única final escrita sobre conocimientos de acuerdo a las convocatorias previstas para ello (Febrero/Septiembre).

#### INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:23

PÁGINA

45 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTSxve1prGupDJLYdAU3n8j

## Cimientos en la Ingeniería Civil

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos Obligatorios para el Grado	Cimientos en la Ingeniería Civil.	2º	4º	3	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lamas Fernández, Francisco</li> <li>Santos Sánchez, José</li> <li>García Jiménez, Guillermo</li> </ul>			Lamas Fernández, Francisco: Despacho nº 62 (flamas@ugr.es) Santos Sánchez, José y García Jiménez, Guillermo: Despacho 89B		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lamas Fernández, Francisco: Lunes 10.30-12.30, Miércoles 11.30-13.30 y viernes 16.30-18.30 Santos Sánchez, José: Jueves 9.30-12 y Viernes: 19.30-21.30 García Jiménez, Guillermo: Lunes 17.30-20.30 y Martes: 15.30-17.30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas Mecánica del Suelo y Rocas y Mecánica para Ingenieros.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Cimentaciones superficiales: Zapatas, vigas corridas y losas. Pilotes, Micropilotes y Módulos de Pantalla. Las Cimentaciones de Muros, Tuberías y Terraplenes.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<i>Competencias Generales:</i>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

1 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG3. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

*Competencias Específicas de Obras Públicas. (Módulo Común a la Rama Civil)*

COP2. Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

COP5. Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y rocas así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones donde sea necesario efectuar movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

COP12. Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de las obras.

*Competencias del Módulo de Tecnología Específica: Construcciones Civiles.*

CCC2. Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

CCC7. Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Capacidad para el cálculo de Cimentaciones Superficiales y aprendizaje según el método del trinomio generalizado de Terzaghi y el método presiométrico.

Capacidad para el cálculo de Cimentaciones Semiprofundas y aprendizaje según el método del bloque rígido.

Capacidad para el cálculo de Pilotes de hincia y perforados y su aprendizaje según el método de la formulación dinámica, método de los penetrómetros y el método de Caquot-Kerisel.

Capacidad para el cálculo de micropilotes y aprendizaje según el método de Bustamante.

Capacidad para desarrollar el proyecto de Cimentaciones.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Teoría de Cimentaciones: La esbeltez como índice. El efecto del agua en las Cimentaciones. Métodos de cálculo: Empíricos y Científicos.
- Cimentaciones Superficiales: Clasificación y métodos de cálculo. El cálculo en plasticidad y el cálculo presiométrico.
- La carga de hundimiento y la presión admisible por asientos.
- Las cargas de servicio y los coeficientes de seguridad.
- El trinomio generalizado de Terzaghi y el cálculo elástico.
- 
- Tema 2. Cimentaciones Semiprofundas: Clasificación y el cálculo elástico.
- El coeficiente de balasto en las cimentaciones reales: Evaluación y ejemplos.
- Teoría del bloque rígido. Las deformaciones en las Cimentaciones semiprofundas.
- 
- Tema 3. Cimentaciones Profundas: Clasificación y procedimientos de cálculo.
- El tope estructural y el efecto grupo.
- El pilote en arcillas, suelos de transición, granulares y en rocas.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

2 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- Tema 4. Las Microcimentaciones: Elementos sustentación y de drenaje: Clasificación y ejemplos prácticos.
- Micropilotes y el método de Bustamante para el cálculo geotécnico. La Guía del Ministerio de Fomento y el tope estructural. Micropilotes a Flexión y a Tracción.

Tema 5. Cimientos en Terraplenes, Escolleras y Conducciones.

Tema 6. Cimentaciones frente a cargas inclinadas. Dispositivos especiales.

Tema 7. Síntesis del curso. Análisis de las cuestiones más importantes.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- El cuaderno de prácticas: contenido, desarrollo y evaluación.
- Aplicaciones informáticas para la resolución de problemas de cimentaciones. Exposición de un ejercicio

Prácticas de Gabinete

Práctica 1. Ejercicios de Cimentaciones Superficiales con atención al proyecto.

Práctica 2. Ejercicios de Cimentaciones Semiprofundas con atención al proyecto.

Práctica 3. Ejercicios de Cimentaciones Profundas con atención al proyecto.

Práctica 4. Ejercicios de Micropilotes y Anclajes con atención al proyecto.

Práctica 5. Ejercicios propios de examen.

Prácticas de Campo

Práctica 1. (3 horas) Visita a una obra de cimentaciones. Detallar valoración de las obras.

#### BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

Jimenez Salas (1975) Geotecnia y Cimientos. Tomo II y Tomo III. Editorial Rueda.

Rodriguez Ortiz (1993). Curso aplicado de Cimentaciones. COAM

Atkinson(1981) Foundations and Slopes. Mac Graw Hill

Calavera J. (2000) Cálculo de Estructuras de Cimentación. INTEMAC. Madrid

Braja, D. (2001) Principles of Foundation Engineering. Thomson Ed.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Hernandez del Pozo et.(2003) Problemas resueltos de Cimentaciones Profundas. Fleming

Guía para la ejecución de Cimentaciones.(2003) Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones.

Guía para el diseño de Micropilotes inyectados.(2005) Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones.

Peck,R. (1995) Ingeniería de Cimentaciones. Limusa. Mexico.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

3 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**ENLACES RECOMENDADOS**

[http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ESTADISTICAS\\_Y\\_PUBLICACIONES/PUBLICACIONES/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ESTADISTICAS_Y_PUBLICACIONES/PUBLICACIONES/)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Se proponen los siguientes pasos.
- Clases magistrales.
- Resolución de casos prácticos en clase.
- Seminarios.
- Tutorías generales. Clase de repaso.
- Tutorías individuales.
- Corrección del cuaderno de prácticas.
- Exámenes de final de curso.
- Corrección y revisión de examen.
- En función del número de alumnos, trabajos en grupo.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	2						0.5	4		
Semana 2	1	2						0.5	4		
Semana 3	1		2						4		
Semana 4	2	2						0.5	3		
Semana 5	2		2						3		
Semana 6	3	2						0.5	4		
Semana 7	3	2						0.5	4		
Semana 8	3		2						4		
Semana 9	4	2						0.5	3		



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

4 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Semana 10	4		2					3		
Semana 11	5 y 6	2					0.5	2		
Semana 12	7	1	1				1.5			
Semana 13			3							
Semana 14				1					2	
Semana 15						2				
Total horas		15	12	1		2		5	38	2

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Evaluación continua:**

- La nota final se puntúa entre 0 y 10 de acuerdo con lo regulado por el RD. 1125.
- Los alumnos entregarán un cuaderno de prácticas que incluirá los ejercicios resueltos en clase así como la memoria de la salida al campo y resultados obtenidos en los seminarios de la asignatura. Su peso en la nota final será de 30%.
- Se realizará un examen de teoría con un peso de 30%.
- Se realizará un examen de problemas con peso de 40%.
- El examen final tendrá una duración de 2,5 horas.

**Evaluación final Única:**

- Examen general de la asignatura que constará de una parte teórica con un peso en la nota final del 40% y de una parte práctica (resolución de un problema a escoger entre dos posibles) con un peso del 60% sobre la nota final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

La parte teórica del tipo "Evaluación final Única" constará de 8 preguntas tipo test y dos casos teóricos. Se valora sobre 4 puntos, 3 puntos para todas las preguntas tipo test y 1 punto para los dos casos teóricos, tendrá una duración de 1 hora y no se permite el uso de ningún tipo de material, apuntes o libros, solamente una calculadora básica.

Para la parte práctica se podrá utilizar cualquier material de apoyo apuntes, libros, etc. Tendrá una duración de una hora y media, consistirá en la resolución de un problema con tres apartados, cada uno de ellos tendrá una valoración de 2 puntos por lo que la valoración final de esta parte será de 6 puntos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

5 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Electrotecnia	2º	4º	6	Obligatoria
PROFESOR (ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio Espín Estrella</li> <li>Fernando Aznar Dols</li> <li>Enrique Alameda Hernández</li> <li>Antonio Manuel Peña García</li> <li>María José Mercado Vargas</li> <li>Gabriel Calvache Rodríguez</li> <li>José Luis Pérez Mañas</li> <li>José Antonio Sáez Calvo</li> <li>Daniel Gómez Lorente</li> <li>Ovidio Rabaza Castillo</li> </ul>			Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSICCP, Despachos y correos electrónicos nº 80 <a href="mailto:aespin@ugr.es">aespin@ugr.es</a> nº 86 <a href="mailto:faznar@ugr.es">faznar@ugr.es</a> nº 80 <a href="mailto:ealameda@ugr.es">ealameda@ugr.es</a> nº 1 <a href="mailto:pgarcia@ugr.es">pgarcia@ugr.es</a> nº 84C <a href="mailto:mjmercado@ugr.es">mjmercado@ugr.es</a> nº 85 <a href="mailto:gcr@ugr.es">gcr@ugr.es</a> nº 85 <a href="mailto:manas@ugr.es">manas@ugr.es</a> nº 89A <a href="mailto:jansaez@ugr.es">jansaez@ugr.es</a> nº 89A <a href="mailto:dglorente@ugr.es">dglorente@ugr.es</a> nº 1 <a href="mailto:ovidio@ugr.es">ovidio@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Enrique Alameda: Martes y miércoles: 12:30 a 13:30, Jueves: 10:30 a 11:30 y 15:30 a 18:30.  Fernando Aznar: Martes: 11:30 a 13:30 y de 15:30 a 17:30, Miércoles: 11:30 a 13:30.  Gabriel: 1 Cuatrimestre: Martes, Jueves y Viernes de 18:00 a 20:00. 2 Cuatrimestre: Martes de 19 a 21:30, Jueves		



	<p>de 20:00 a 21:30, Viernes de 18:00 a 20:00.</p> <p>Antonio Espín: Jueves: 12:00 a 14:00, Viernes: 9:30 a 13:30.</p> <p>Daniel Gómez: Martes y jueves: 10:30 a 12:30.</p> <p>M. José Mercado: Lunes: 10:00 a 13:00, Jueves: 10:00 a 13:00.</p> <p>Antonio Peña: Martes y miércoles: 16:30 a 19:30.</p> <p>J. Luis Pérez: Lunes: 18:30 a 19:30, Jueves: 17:30 a 19:30.</p> <p>Ovidio Rabaza: Lunes: 16:30 a 18:30, Martes: 17:30 a 19:30, Jueves: 10:30 a 12:30.</p> <p>J. A. Sáez: 1 cuatrimestre: martes y jueves de 16:30 a 19:30. 2 cuatrimestre: martes de 9:30 a 12:30, jueves de 10:30 a 13:30.</p>
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil	Ingeniería Química y Electrónica Industrial
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<p>Tener cursadas las asignaturas de matemáticas y física. Tener conocimientos adecuados sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo vectorial, números complejos, trigonometría.</li> </ul>	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Electrotecnia; Circuitos eléctricos; Sistema eléctrico de potencia; generación de energía	



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

7 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

eléctrica; líneas y redes eléctricas; Redes de tierra; Seguridad eléctrica; Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Generales: CG1, CG2, CG3, CG4  
Básicas: CB4  
Específicas: COP10, CCC8, CH1, CTSU4

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- El alumno sabrá/comprenderá: Fenómenos eléctricos. Inducción electromagnética, corrientes alternas: monofásica y trifásica. Circuitos, máquinas y motores eléctricos. Técnicas e instrumentos de medida eléctricos. Líneas eléctricas. Centros de transformación. Instalaciones eléctricas. Seguridad eléctrica.
- El alumno será capaz de: conocer la Tecnología Eléctrica, los elementos que componen las redes eléctricas y el cálculo de los distintos sistemas de electrificación.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Campos variables con el tiempo. Inducción electromagnética.
- Análisis de circuitos de corriente alterna.
- Circuitos monofásicos y trifásicos.
- Líneas eléctricas.
- Centros de transformación.
- Máquinas eléctricas.
- Seguridad eléctrica.

##### TEMARIO DETALLADO:

- Clase 1: Presentación. Generación de f.e.m. Ley de inducción de Faraday. Variables de la c.a. (Tensión, intensidad y potencia). Tipos de circuitos. Elementos pasivos (resistencia, inductancia y capacidad). Elementos activos (fuentes de tensión e intensidad).
- Clase 2: Onda senoidal valores asociados. Representación fasorial. Impedancia. Análisis de redes. Leyes de Kirchhoff. Asociación elementos. Método de las mallas. Método de los nudos. Teorema de superposición.
- Clase 3: Potencia. Triángulo de potencia. Teorema de Boucherot. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.
- Clase 4: Sistemas polifásicos. Generación de sistemas trifásicos. Sistemas equilibrados.
- Clase 5: Sistemas desequilibrados.
- Clase 6: Potencia en sistemas trifásicos. Medida de potencia. Corrección del factor de potencia



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

8 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- Clase 7: Líneas eléctricas. Tipos de líneas. Criterios de dimensionado.
- Clase 8: Reglamentos de líneas.
- Clase 9: Aparata B. T. (Magnetotérmico, Fusible, Contactor, Diferencial).
- Clase 10: Centros de transformación. Elementos que lo forman. Aparata A.T.
- Clase 11: Máquinas eléctricas. Generalidades. Rendimiento. Clase de Servicio. IP. Calentamiento.
- Clase 12: Transformadores. Constitución. Tipos. Esquemas y ensayos.
- Clase 13: Máquinas síncronas. Constitución. Principio de funcionamiento. Acoplamiento. Motor síncrono.
- Clase 14: Máquinas asíncronas. Constitución. Principio de funcionamiento.
- Clase 15: Seguridad eléctrica.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Introducción al laboratorio. Aparatos de medida.

Práctica 2. Circuitos de corriente alterna.

Práctica 3. Centros de transformación, aparata y líneas.

Práctica 4. Medidas eléctricas.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Electrotecnia básica para ingenieros. F. Aznar, A. Espín y F. Gil. UGR.
- Prácticas de electrotecnia. F. Aznar, A. Espín y F. Gil. UGR.
- Problemas de exámenes de electrotecnia. F. Alcalá, G. Calvache y A. Espín.
- Electromagnetismo y circuitos eléctricos. J. Fraile. UPM
- Máquinas eléctricas. J. Fraile. UPM
- Ejercicios de circuitos, instalaciones y máquinas eléctricas. J. Fraile. UPM.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Teoría de circuitos. E. Ras. Ed. Marcombo.
- Instalaciones eléctricas. J. Fraile. UPM.
- Transformadores. E. Ras. Ed. Marcombo.
- Máquinas eléctricas. M. Cortés. UNED.
- Teoría de circuitos. V. Parra. UNED.
- Problemas de electrotecnia. X. Alabern. Ed. Paraninfo.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión.
- Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.ugr.es/local/indal/es](http://www.ugr.es/local/indal/es)



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

9 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

METODOLOGÍA DOCENTE										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sesiones académicas teóricas.</li> <li>• Sesiones académicas de problemas: en gran grupo y pequeño grupo.</li> <li>• Realización periódica de 3 prácticas.</li> <li>• Pruebas de clase.</li> <li>• Tutorías.</li> </ul>										
PROGRAMA DE ACTIVIDADES										
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Tutorías de grupos	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.	
Semana 1	1 y 2	2						5		
Semana 2	2	2				2		5	5	
Semana 3	3	2		1				5		
Semana 4	3	2						5	5	
Semana 5	3	2						5		
Semana 6	3	2		1		2		5		
Semana 7	4	2	2					6		
Semana 8	4	2						5	5	
Semana 9	4	2		1		2		5		
Semana 10	5	2				2		5		
Semana 11	6	2	2					6		
Semana 12	6	2						5		
Semana 13	6	2	2					5	5	



ugr | Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

10 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Semana 14	6	2				2		5		
Semana 15	7	2	2	1		2		6	5	
Semana 16					3					
Total horas		30	8	4	3		12		78	25

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- asistencia a clase,
- asistencia a tutorías,
- entrega de problemas resueltos,
- trabajo del alumno, individual y en grupo,
- participación en clase (resolver problemas, exponer un aspecto de teoría breve, etc.),
- pruebas parciales,
- prácticas, que constituyen el 10% de la calificación de la asignatura,
- examen global (si no supera la evaluación continua).

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

11 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Común	Ingeniería Hidráulica	2º	4º	9	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pablo Ortiz Rossini (POR). Profesor Titular de Universidad</li> <li>Leonardo S. Nania Escobar (LNE). Profesor Contratado Doctor</li> <li>Elena Sánchez Badorrey (ESB). Profesora Contratada Doctora</li> <li>José Antonio Moreno Pérez (JAMP). Profesor Asociado</li> </ul>			Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva POR: Despacho 3; Tel: 958 249436 LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035 ESB: Despacho 89; Tel: 958 248018 JAMP: Despacho 89 Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNania@ugr.es, elenasb@ugr.es, jamoreno@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Consultar en tablón del Dpto. de Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener aprobadas las asignaturas: De formación básica: Matemáticas I, II y III, Física, Mecánica para Ingenieros y Ampliación de Matemáticas					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Propiedades de los fluidos, leyes de conservación. Análisis dimensional. Hidrostática. Introducción a movimientos turbulentos. Movimiento en tuberías. Dimensionamiento de tuberías. Introducción al movimiento en lámina libre. Flujo uniforme en canales. Introducción al movimiento variado. Ciclo hidrológico. Características de las Cuencas. Precipitación. Procesos hidrológicos. Transformación lluvia-caudal. Propagación de Caudales. Estadística Hidrológica					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias generales: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG8</li> <li>Competencias de formación básica: CB4</li> <li>Competencias específicas de obras públicas: COP7, COP8</li> <li>Competencias específicas de la especialidad "Construcciones Civiles": CCC4, CCC8</li> <li>Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH1, CH2, CH3</li> </ul>					
Se desarrollarán las competencias necesarias para que el alumno consiga:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos generales básicos de la disciplina para el desarrollo de las competencias profesionales.</li> <li>Desarrollar la capacidad de aplicación de la teoría a la práctica.</li> </ol>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

12 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Adquirir los conocimientos fundamentales sobre los movimientos de los fluidos.
- Adquirir los conocimientos fundamentales sobre el ciclo hidrológico y los procesos asociados.
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo hidráulico de instalaciones a presión y en lámina libre asociadas a obras civiles.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO:**

Parte I: Ingeniería Hidráulica

- Tema 1 (0,6 ECTS). Introducción. Propiedades de los fluidos.
- Tema 2 (1,8 ECTS). Leyes de conservación. Ecuaciones del movimiento. Masa, Cantidad de movimiento y Energía. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones.
- Tema 3 (0,4 ECTS). Análisis dimensional y semejanza. Números adimensionales. Modelos.
- Tema 4 (0,6 ECTS). Hidrostática. Fuerzas en superficies planas y curvas. Flotación. Subpresión.
- Tema 5 (0,4 ECTS). Introducción a movimientos turbulentos en contacto con paredes. Flujos paralelos.
- Tema 6 (1,0 ECTS). Movimiento en tuberías. Movimiento en conductos circulares. Paredes lisas y rugosas. Cálculo práctico de tuberías. Dimensionamiento. Tuberías no circulares. Pérdidas locales. Cavitación. Sistemas de tuberías.
- Tema 7 (1,2 ECTS). Introducción al movimiento en lámina libre. Energía específica. Salto hidráulico. Flujo uniforme en canales. Introducción al movimiento variado en canales.

Parte II: Ingeniería Hidrológica

- Tema 8. (0,4 ECTS) Introducción: el ciclo hidrológico, alcance y aplicación de la Hidrología. Características de la Cuenca. Características del relieve y de la red de drenaje.
- Tema 9. (0,6 ECTS) Precipitación. Registro y análisis. Curvas IDF. Tormentas de diseño.
- Tema 10. (0,6 ECTS) Procesos de pérdidas. Interceptación, almacenamiento en depresiones, evaporación, evapotranspiración, infiltración. Cálculo práctico de pérdidas.
- Tema 11. (0,6 ECTS) Transformación lluvia-caudal. Método racional. Método del Hidrograma Unitario
- Tema 12: (0,8 ECTS) Estadística Hidrológica y Análisis de Frecuencia

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Prácticas de Aula

Problemas de Hidráulica

- Tema 1. Propiedades de los fluidos.
- Tema 2. Ecuaciones de conservación.
- Tema 3. Análisis dimensional.
- Tema 4. Hidrostática.
- Tema 5. Movimiento en tuberías
- Tema 6. Movimiento en canales.

Problemas de Hidrología

- Tema 7. Características de la cuenca.
- Tema 8: Análisis de frecuencia de datos hidrológicos.
- Tema 9. Tormenta de diseño.
- Tema 10. Pérdidas.
- Tema 11. Método Racional.
- Tema 12: Método del Hidrograma Unitario.

Prácticas de laboratorio

- Modelado de flujos a presión en redes complejas. Regímenes estacionario y transitorio.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Ortiz, P. (2010) Lecciones de Hidráulica. Segunda Edición. Copicentro. Universidad de Granada.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

13 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

<ul style="list-style-type: none"> <li>Nanía, L.S.; Gómez, M. (2006) Ingeniería Hidrológica. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario.</li> <li>Nanía, L.S.; Ortiz, P.; Ortega, M. (2005) Ingeniería Hidráulica. Problemas Resueltos. Grupo Editorial Universitario.</li> </ul> <p><b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.</li> <li>Chow, V.T. (1983) Hidráulica de Canales Abiertos. Diana.</li> <li>Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill</li> </ul>																																																										
ENLACES RECOMENDADOS																																																										
<a href="http://swad.ugr.es">http://swad.ugr.es</a>																																																										
METODOLOGÍA DOCENTE																																																										
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.</li> <li>Actividades prácticas (clases prácticas en aula). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.</li> <li>Actividades prácticas (clases prácticas de laboratorio). Se propondrán distintos casos de estudio para su modelado numérico por los alumnos (trabajo individual y en grupo) con la guía del profesor.</li> <li>Seminarios</li> <li>Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase.</li> <li>Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).</li> <li>Tutorías on-line. Se empleará la plataforma SWAD para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.</li> </ul>																																																										
PROGRAMA DE ACTIVIDADES																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Primer cuatrimestre</th> <th rowspan="2">Temas del temario</th> <th colspan="5">Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)</th> <th colspan="5">Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)</th> </tr> <tr> <th>Sesiones teóricas (horas)</th> <th>Sesiones prácticas (horas)</th> <th>Exposiciones y seminarios (horas)</th> <th>Exámenes (horas)</th> <th>Etc.</th> <th>Tutorías individuales (horas)</th> <th>Tutorías colectivas (horas)</th> <th>Estudio y trabajo individual del alumno (horas)</th> <th>Trabajo en grupo (horas)</th> <th>Etc.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parte I</td> <td>7</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>2</td> <td></td> <td>5</td> <td>5</td> <td>70</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte II</td> <td>5</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>2</td> <td></td> <td>5</td> <td>5</td> <td>35</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total horas</td> <td>12</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>4</td> <td></td> <td>10</td> <td>10</td> <td>105</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.	Parte I	7	40	20	0	2		5	5	70	5		Parte II	5	20	10	0	2		5	5	35	5		Total horas	12	60	30	0	4		10	10	105	10	
Primer cuatrimestre			Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)																																																	
	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)		Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.																																															
Parte I	7	40	20	0	2		5	5	70	5																																																
Parte II	5	20	10	0	2		5	5	35	5																																																
Total horas	12	60	30	0	4		10	10	105	10																																																
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)																																																										
La evaluación de la asignatura se realizará mediante examen final del temario completo que consistirá de 2 partes: una teórica, que se calificará con el 50% de la nota final y una parte práctica que se calificará con el 50% restante. La aprobación de la asignatura será posible si se aprueban cada una de las partes por separado. Las prácticas de laboratorio (de carácter voluntario) serán evaluables y contabilizarán, para los alumnos que hayan aprobado los exámenes, con un 10% adicional sobre la nota del examen.																																																										
INFORMACIÓN ADICIONAL																																																										



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 3

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

14 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA Curso 2012-2013

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA**  
**IMPACTO AMBIENTAL**

MÓDULO	MATERIA	CURS O	SEMES TRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Tecnologías de la construcción e impacto ambiental	2º	3º	3	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ángel Fermín Ramos Ridao</li> <li>• Jesús Beas Torroba:</li> </ul>		Área de Tecnologías del Medio Ambiente. Departamento de Ingeniería Civil planta, Facultad de ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 84 y 87. E-mail: <a href="mailto:ramosr@ugr.es">ramosr@ugr.es</a> y <a href="mailto:jbeas@dipgra.es">jbeas@dipgra.es</a>			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Ángel Ramos: Jueves de 11-12 horas y Viernes, de 9 a 14 horas. Jesús Beas: Martes y miércoles de 15:30 a 17:30 horas.			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Civil					


**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

 Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

15 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Impacto Ambiental. Planificación. Evaluación, prevención, minimización y corrección de impactos. Herramientas de gestión ambiental. Metodologías. Programas de seguimiento y control. Marco normativo.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generales</li> <li>CT1 Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>CT2 Capacidad de organización y planificación</li> <li>CT3 Comunicación oral y/o escrita</li> <li>CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>CT5 Capacidad de gestión de la información</li> <li>CT7 Trabajo en equipo</li> <li>CT8 Razonamiento crítico</li> <li>CT9 Aprendizaje autónomo</li> <li>CT10 Creatividad</li> <li>CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Específicas</li> <li>CG1- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</li> <li>CG2- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</li> <li>CG3- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.</li> </ul>



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

16 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

CG5- Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

CG6- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.

CG7- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

CB3- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CB5- Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

COP1- Conocimiento de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.

COP2- Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.

COP3- Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

COP11- Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.

CCC8- Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

CH2- Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales.

CTSU1- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

CTSU4- Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Conocer y usar la terminología adecuada de la disciplina, la legislación específica de evaluación ambiental, la sectorial relativa al medio ambiente, y aptitud para su búsqueda y consulta.
- Capacidad para generar varias alternativas asociadas a un proyecto y establecer criterios de selección de alternativas.
- Capacidad para identificación de impactos derivados de la implantación de proyectos y su análisis.
- Conocer la metodología para la identificación y valoración de los impactos ambientales.
- Proponer, formular medidas alternativas, preventivas, correctoras y compensatorias para minimizar los impactos ambientales derivados de proyectos, así como desarrollar un programa de vigilancia ambiental.
- Capacitación para la realización de un estudio de impacto ambiental y cualquier otro informe



INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

17 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

preliminar contenido en el procedimiento de impacto ambiental en cualquiera de sus modalidades.

- Adquirir capacidad de análisis de conjunto de la cuestión ambiental y capacidad de interpretación de éstos frente a los procedimientos administrativos vigentes

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



**ugr** Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

18 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**TEMARIO TEÓRICO:**

Tema 1. -Antecedentes y características de la Evaluación Ambiental. (2 horas)

Actividades, proyectos y planes.

Organismos competentes.

Procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Declaración de impacto ambiental; Fases y tramitación

Tema 2: Legislación de la Andalucía (GICA). El Estudio de Impacto Ambiental. (2 horas)

Documentos y bibliografía.

Tema 3: Conceptos ecológicos. Evolución de ecosistemas. Degradación de ecosistemas (2 horas)

Tema 4: Medio Natural. Espacios protegidos, paisaje y riesgos naturales. (2 horas)

Paisaje y obras públicas. Diseño, forma y función.

Tema 5: El Medio Urbano. La ciudad como ecosistema. (2 horas)

Patrimonio histórico, catálogos y estudios arqueológicos.

Arqueología y catálogos.

Teama6: Identificación y valoración de impactos. Metodologías. (2 horas)

Ejemplos.

Tema 7: Medidas protectoras, correctoras y compensatorias. Documento síntesis. (2 horas)

Vigilancia ambiental.

Planificación de un programa de vigilancia ambiental.

Restauración de taludes.

Tema 8: Otras herramientas de control ambiental. (1 hora)

Los Sistemas de Gestión Medioambiental.

Las Auditorías Ambientales.

Las Evaluaciones Ambientales Estratégicas.

Análisis del ciclo de vida.

1 Conferencias (3 horas)

1 Seminarios (3 horas)



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

19 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Práctica 1. Identificación de acciones, factores e impactos. Caracterización impactos. Valoración cualitativa y cuantitativa de impactos. Análisis y comentario de un EsIA completo. (6 horas).

Examen: 3 Horas.....



*ugr* Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

20 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

## BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- AENOR. 2003. Gestión Medioambiental. Ed. AENOR. Madrid. ISBN: 978-84-8143-521-4.
- Aurelio Hernández Muñoz, Pablo Hernández Lehmann y Alberto J. Gordillo Martínez. Manual para la evaluación de impactos ambientales. Innovación Civil Española S.L: Madrid. ISBN: 84-89683-07-7
- Conesa Fernandez-Vitora, Vicente, 2003. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros, S.A.
- Fullana, P. Y Puig, R. 1997. Análisis del ciclo de vida. Editorial: Rubes Editorial, S.L. ISBN: 978-84-497-0070-5.
- Gayle Woodside y Patrick Aurrichio. Auditoria de sistemas de gestión medioambiental. Introducción a la norma ISO 14.001. 2001. Mc Graw Hill. ISBN: 84-481-2910-5.
- Gerard Kiely; coordinador de la traducción y revisión técnica José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid
- Gómez Orea, Domingo, 2002. Evaluación de Impacto Ambiental (2ª Ed.). Mundi-Prensa Libros, S.A. 2002. Madrid ISBN: 9788484760849
- GUÍAS METODOLÓGICAS PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL. DIVERSOS CASOS. Dirección General de Medio Ambiente. MOPU. Madrid. 1989 y siguientes.
- Juan Arellano. 2003. Introducción a la ingeniería ambiental. Alfaomega Colombiana, SA ISBN: 9789701507834
- Larry W. Canter, 2002. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impactos.
- Oñate, J. J. et al. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica: La Evaluación Ambiental de Políticas Planes y Programas. Ed. Mundiprensa. Madrid.

## Normativa específica:

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- R.D.L.1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de EIA.
- Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

21 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- R. D. L. 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- R. D. 1131/88, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R. D. L. 1302/86 (BOE de 5 de octubre de 1988).
- R. D. L. 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE de 30 de junio de 1986).
- Ley 7/007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Directiva 85/337/CEE, de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. "Versión original".
- Directiva 85/337/CEE, de 27 junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Texto consolidado
- Directiva 97/11/CE, de 3 marzo de 1997, que modifica la Directiva 85/337/CEE.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DOCE núm. L 197, de 21 de julio de 2001)
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de Mayo de 2003, que establece la participación del público en la elaboración de ciertos planes y programas relativos al medio ambiente y que modifica en lo referente a participación ciudadana y acceso a la justicia las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo
- Convenio de Espoo, de 25 de febrero de 1991, ratificado por la UE, publicado en el B.O.E. de 21 de octubre de 1997
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- LEY 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE nº 155, de 29 de junio de 1985.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007.
- LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía. BOJA nº248, de 19 de diciembre de 2007.
- LEY 5/2007, de 26 de junio, por la que se crea como entidad de derecho público el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. BOJA nº 131, de 4 de julio de 2007.
- DECRETO 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas. BOJA nº 134, de 17 de julio de 2003.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

22 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

## ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Para la evaluación CONTINUA de la asignatura se tendrá en cuenta:

- ❖ Examen final. Debe obtenerse una nota igual o superior a 4,5 sobre 10 en este examen, para que se le pueda sumar o restar a la nota obtenida las siguientes:
- ❖ Asistencia a conferencias y clases: La asistencia del 100% podrá sumar 1 punto sobre la nota obtenida en el examen final, con un mínimo del 80%. Por debajo de éste, podrá restar 1 punto.
- ❖ Entrega de trabajos prácticos: La no entrega o entrega con una muy baja calidad del mismo, podrá restar hasta 2 puntos sobre la nota obtenida en el examen final. En caso de exposición pública del trabajo, que será voluntaria, podrá suponer un incremento de hasta 1 punto. En el supuesto de no existir exposiciones voluntarias, el profesorado designará de entre los trabajos entregados aquellos que deberán ser expuestos.

La calificación final de la asignatura será igual a la nota del examen final, pudiendo ser mejorada o empeorada según las especificaciones anteriormente descritas.

La **EVALUACIÓN ÚNICA** a la que el alumno/a se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)" constará de una prueba de evaluación de tipo teórico-práctica, coincidente en contenidos y en fecha con la de la evaluación continua. La calificación obtenida representará el 100 % de la nota final debiéndose obtener una nota igual o superior a 5 puntos para la superación de la asignatura. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE SEPTIEMBRE: 100% NOTA DEL EXAMEN ESCRITO.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

23 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
INGENIERÍA GRÁFICA II

MÓDULO	MATERIA	CURS O	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos obligatorios	Expresión Gráfica	2º	2º	6	Obligatorio
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>León Casas, Miguel Ángel</li> <li>León Robles, Carlos A.</li> <li>Mataix Sanjuán, Jesús. Responsable asignatura</li> <li>Olmo García, Juan Carlos</li> <li>Vargas Fernández-García, Santiago</li> </ul>			Departamento Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería E.T.S. Ingenieros de Caminos. Planta 4ª, Despachos nº 55, nº 57 y nº 65. Correos electrónicos: <a href="mailto:maleon@ugr.es">maleon@ugr.es</a> <a href="mailto:cleon@ugr.es">cleon@ugr.es</a> <a href="mailto:jesusmataix@ugr.es">jesusmataix@ugr.es</a> <a href="mailto:jolmog@ugr.es">jolmog@ugr.es</a> <a href="mailto:svargas@ugr.es">svargas@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS  <b>Profesor León Casas:</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre: Lunes y viernes: 10,30 a 12,30 horas; jueves 17,30 a 19,30 h <b>Profesor León Robles</b> Primer cuatrimestre: Martes y miércoles: 10 a 13 horas Segundo cuatrimestre: Martes: 10,30 a 13 horas; miércoles 10,30 a 13 horas y de 17,30 a 18,30 horas <b>Profesor Mataix Sanjuán</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre Lunes y martes: 10,30 a 12,30 horas; jueves: 8,30 a 10,30 horas <b>Profesor Olmo García:</b> Primer cuatrimestre: Lunes: 10,30 a 13,30 horas; martes: 12,30 a 13,30 horas; miércoles: 10,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre: Martes y miércoles: 10,30 a 13,30 <b>Profesor Vargas Fernández-García</b> Lunes y miércoles: 17,30 a 19,30 horas		



ugr | Universidad  
de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

24 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Ingeniería Civil	Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
<p>Tener cursada y superada la asignaturas Ingeniería Gráfica I Tener conocimientos adecuados sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometría Métrica</li> <li>• Normalización</li> <li>• Procedimientos informáticos aplicados a la ingeniería civil.</li> </ul>	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Geometría Métrica. Geometría Proyectiva. Geometría Descriptiva. Sistemas de Representación. Diseño gráfico mediante programas específicos de ingeniería civil.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</li> <li>• CG2. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</li> <li>• CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</li> <li>• CB2. 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.</li> <li>• CB3. Conocimientos básicos sobre uso y programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</li> </ul>	
OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión espacial de los cuerpos y conocimiento de las técnicas de representación gráfica para su dibujo en el plano.</li> <li>• Concepto, metodología y normas de aplicación en cada caso.</li> <li>• Capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería.,</li> </ul>	
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA	
PROGRAMA DETALLADO:	
I. <u>GEOMETRÍA PROYECTIVA.</u>	
TEMA I. <u>GENERALIDADES.</u>	
1. Propiedades geométricas.	



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

25 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

2. Conceptos y axiomas geométricos.
3. Formas geométricas. Clasificación.
4. Transformaciones geométricas.
5. Productos de transformaciones. Transformación involutiva.
6. Congruencia, igualdad e isomería.
7. Elementos impropios.
8. Formas impropias.
9. Relaciones de incidencia o determinación.
10. Ley de reciprocidad o dualidad
11. Relaciones de ordenación y separación.
12. Operaciones proyectivas.
13. Perspectividad. Ejemplos de formas perspectivas.
14. Formas superpuestas.
15. Ejercicios.

**TEMA II. FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.**

1. Segmento orientado. Abscisas naturales.
2. Serie rectilínea.
  - 2.1. Razón simple de tres puntos colineales.
  - 2.2. Abscisa baricéntrica.
  - 2.3. Razón doble de cuatro puntos colineales. Cuaterna anarmónica.
  - 2.4. Abscisa proyectiva.
  - 2.5. Cuaterna armónica. Construcciones gráficas.
3. Haz de rectas o planos.
  - 3.1. Razón simple de tres rectas de un haz.
  - 3.2. Proyección de una terna de puntos colineales. Casos particulares.
  - 3.3. Razón doble de cuatro rectas de un haz.
  - 3.4. Razón doble de cuatro planos de un haz.
  - 3.5. Correspondencia anarmónica y armónica.
4. Series y haces en figuras planas.
  - 4.1. Polígonos simples y compuestos.
  - 4.2. Cuadrilátero completo.
  - 4.3. Cuadrivértice completo.
  - 4.4. Aplicaciones.
5. Ejercicios.

**TEMA III. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE PRIMERA CATEGORÍA.**

1. Definiciones de proyectividad.
2. Teorema fundamental. Determinación de una proyectividad.
3. Clasificación de la proyectividad.
4. Perspectividad de series y haces proyectivos. Determinación.
5. Homografía.
  - 5.1. Determinación de elementos homólogos.
  - 5.2. Determinación de puntos límites.
  - 5.3. Construcción de homografías particulares.
  - 5.4. Series semejantes.
  - 5.5. Series iguales y haces.
6. Involución.
  - 6.1. Definiciones. Teorema fundamental.
  - 6.2. Elementos dobles.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

26 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- 6.3. Involución de haces concéntricos.
- 6.4. Rayos principales.
- 6.5. Construcción de una involución.
- 6.6. Involución absoluta. Puntos cíclicos.
- 7. Proyectividad entre formas de primera categoría en el espacio.
  - 7.1. Teorema fundamental.
  - 7.2. Teorema recíproco.
- 8. Ejercicios.

**TEMA IV. PROYECTIVIDAD ENTRE FORMAS DE SEGUNDA CATEGORÍA.**

- 1. Correspondencia de formas de segunda categoría.
- 2. Proyectividad de formas planas. Definiciones.
- 3. Teorema fundamental de la proyectividad.
- 4. Determinación de la proyectividad.
- 5. Homografía de formas planas superpuestas.
  - 5.1. Elementos dobles.
  - 5.2. Homografía idéntica.
  - 5.3. Homología plana. Teorema de Desargues.
  - 5.4. Casos particulares. Afinidad.
- 6. Homografía de formas planas en el espacio.
  - 6.1. Homología entre dos formas planas perspectivas.
  - 6.2. Producto de homologías de eje común.
- 7. Aplicaciones.
  - 7.1. Homología entre una forma plana y su proyección.
  - 7.2. Afinidad entre una forma plana y su abatimiento.
  - 7.3. Homología entre proyección y abatimiento de una forma plana.
  - 7.4. Proyección de una homología entre dos formas planas.
- 8. Ejercicios.

**TEMA V. SERIES Y HACES DE SEGUNDO ORDEN.**

- 1. Serie circular.
- 2. Haz circular.
- 3. Series y haces de segundo orden. Definiciones y propiedades.
- 4. Clasificación proyectiva de las cónicas.
- 5. Proyectividad entre formas elementales de segundo orden.
  - 5.1. Generalidades
  - 5.2. Construcción de una homografía de formas superpuestas.
  - 5.3. Eje y centro de una involución de formas superpuestas.
  - 5.4. Construcción de una involución.
- 6. Aplicaciones.
  - 6.1. Construcción de una homografía entre formas superpuestas de primera categoría.
  - 6.2. Construcciones de una involución entre formas superpuestas de primera categoría.
  - 6.3. Teorema de Pascal.
  - 6.4. Teorema de Brianchon.
  - 6.5. Casos particulares.
  - 6.6. Aplicaciones de los Teoremas de Pascal y Brianchon al trazado de cónicas.
- 7. Ejercicios.

**TEMA VI. POLARIDAD PLANA.**

- 1. Definiciones y propiedades. Elementos conjugados, elementos dobles o autoconjugados y triángulo autopolar.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	27 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

2. Involución de series y haces en una polaridad.
3. Número y clase de elementos dobles. Cónica fundamental.
4. Polaridad respecto a una cónica.
  - 4.1. Polo y polar respecto a una cónica.
  - 4.2. Elementos conjugados.
  - 4.3. Cuadrivértice y cuadrilátero inscrito y circunscrito a una cónica.
  - 4.4. Construcción de polo y polar.
  - 4.5. Polo y polar de elementos impropios. Centro y diámetros.
  - 4.6. Ejes y vértices.
5. Polaridad cíclica.
  - 5.1. Propiedad armónica de dos circunferencias ortogonales.
  - 5.2. Polaridad respecto a la circunferencia. Propiedades.
6. Ejercicios

#### **TEMA VII. HOMOLOGÍA PLANA Y AFINIDAD.**

1. Homología plana.
  - 1.1. Definiciones.
  - 1.2. Rectas límites.
  - 1.3. Determinación y construcción de una homología.
  - 1.4. Construcción de figuras homológicas.
  - 1.5. Cónicas homológicas de una circunferencia.
    - 1.5.1. Elipse homológica de una circunferencia.
    - 1.5.2. Parábola homológica de una circunferencia.
    - 1.5.3. Hipérbola homológica de una circunferencia.
    - 1.5.4. Aplicación de la homología a la construcción de cónicas definidas por cinco elementos
2. Afinidad.
  - 2.1. Definición.
  - 2.2. Propiedades.
  - 2.3. Determinación y construcción de una afinidad.
  - 2.4. Cónicas afines.
    - 2.4.1. Elipse afín de una circunferencia.
3. Homologías particulares.
  - 3.1. Eje impropio. Homotecia.
  - 3.2. Centro y eje impropios. Traslación.
4. Ejercicios.

## **II. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.**

### **SISTEMA DIÉDRICO.**

#### **TEMA VIII. POLIEDROS, PIRÁMIDE Y PRISMA.**

1. Tetraedro, Hexaedro, Octaedro (repaso)
2. Dodecaedro.
3. Icosaedro
4. Secciones principales
5. Secciones planas características
6. Poliedros Arquimedianos.
7. Aplicación de la homología en pirámides y prismas
8. Ejercicios



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

28 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**TEMA IX. CURVAS ALABEADAS.**

1. Definiciones.
2. Recta y plano tangente.
3. Plano osculador. Esfera osculatriz.
4. Movimiento del punto generador.
5. Curvaturas de flexión y torsión.
6. Normal y binormal. Triedro principal.
7. Cono director. Ramas infinitas. Asintotas. Plano asintótico. Rama parabólica.
8. Representación de curvas alabeadas.
  - 8.1. Proyección de una curva alabeada. Propiedades.
  - 8.2. Proyección de la tangente.
  - 8.3. Puntos singulares de la curva proyección.
  - 8.4. Proyección de ramas infinitas.
  - 8.5. Proyección de ramas parabólicas.
9. Aplicaciones.
  - 9.1. Hélice cilíndrica.
  - 9.2. Hélice cónica.
  - 9.3. Hélice esférica.
10. Ejercicios.

**TEMA X. SUPERFICIES.**

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.
3. Tangente y normal. Plano tangente y plano normal.
4. Puntos elípticos, hiperbólicos y parabólicos. Curvatura de una superficie.
5. Puntos singulares. Puntos impropios.
6. Orden y clase de una superficie.
7. Línea de intersección de dos superficies.
8. Tangente a la línea de intersección.
9. Superficies tangentes y superficies límites.
10. Representación de superficies.
  - 10.1. Cono circunscrito.
  - 10.2. Contorno aparente.
  - 10.3. Propiedades del contorno aparente.

**TEMA XI. SUPERFICIES REGLADAS DESARROLLABLES.**

1. Definición.
2. Arista de retroceso.
3. Desarrollo.
4. Plano tangente.
5. Línea geodésica.
6. Generación.
7. Clasificación.
8. Desarrollables notables.
  - 8.1. Convolutas.
  - 8.2. Superficies de igual pendiente.
  - 8.3. Helicoide desarrollable.
    - 8.3.1. Trazado plano tangente.
    - 8.3.2. Desarrollo.
    - 8.3.3. Aplicaciones.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

29 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**TEMA XII. CONOS.**

1. Secciones planas. Homología.
2. Secciones cónicas. Antiparalelismo.
3. Secciones planas de un cono de revolución.
4. Teoremas de Dandelin.
5. Situar una cónica dada sobre un cono de revolución.
6. Ejercicios.

**TEMA XIII. CILINDROS.**

1. Secciones planas. Homología.
2. Secciones planas de un cilindro de revolución.
3. Secciones cónicas. Antiparalelismo.
4. Ejercicios.

**TEMA XIV. ESFERA.**

1. Propiedades geométricas de la esfera.
2. Contorno aparente de una esfera.
3. Situación de puntos en la esfera.
4. Plano tangente en un punto de la esfera.
5. Planos tangentes a una esfera por un punto exterior.
6. Planos tangentes paralelos a una dirección.
7. Planos tangentes por una recta dada.
8. Sección plana de una esfera.
9. Intersección de recta y esfera.
10. Cono circunscrito a una esfera.
11. Cilindro circunscrito a una esfera.
12. Sombra propia y arrojada de una esfera con luz focal o paralela.
13. Aplicaciones. Bóveda vaida. Cúpula de Bohemia. Cúpula bizantina.
14. Ejercicios.

**TEMA XV. SUPERFICIES REGLADAS ALABEADAS.**

1. Definición y propiedades. Línea de estricción.
2. Generación y clasificación.
3. Representación de superficies. Plano tangente en un punto de ella.
4. Alabeadas notables.
  - 4.1. Plano oblicuo o cuerno de vaca.
  - 4.2. Capialzado de Marsella.
  - 4.3. Cono alabeado.
  - 4.4. Cilindroide.
  - 4.5. Conoides.
  - 4.6. Helicoide de plano director.
  - 4.7. Helicoide de cono director.
5. Aplicaciones técnicas.
6. Ejercicios.

**TEMA XVI. CUÁDRICAS ELÍPTICAS.**

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

30 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

3. Polaridad.
4. Representación de cuádricas elípticas.
  - 4.1. Elipsoide.
  - 4.2. Paraboloides elípticos.
  - 4.3. Hiperboloides elípticos.
5. Secciones planas.
  - 5.1. Naturaleza de la sección.
  - 5.2. Secciones elípticas y cíclicas.
  - 5.3. Secciones hiperbólicas. Determinación de asíntotas.
  - 5.4. Secciones parabólicas.
  - 5.5. Secciones principales. Centro, vértices y ejes.
  - 5.6. Secciones por planos diametrales.
  - 5.7. Cono asíntotico y planos asíntóticos del hiperboloide.
6. Intersección de recta y cuádrica.
7. Planos tangentes.
  - 7.1. Por un punto de la cuádrica.
  - 7.2. Por un punto exterior de la cuádrica.
  - 7.3. Paralelo a una recta.
8. Cono y cilindro circunscrito.
9. Sombras propias y arrojadas sobre los planos de proyección.
10. Aplicaciones técnicas.
11. Ejercicios.

**TEMA XVII. CUÁDRICAS HIPERBÓLICAS.**

1. Generación y definiciones.
2. Clasificación.
3. Representación de cuádricas hiperbólicas.
  - 3.1. Hiperboloides hiperbólicos.
  - 3.2. Paraboloides hiperbólicos.
4. Secciones planas.
  - 4.1. Naturaleza de la sección.
  - 4.2. Secciones elípticas y cíclicas.
  - 4.3. Secciones parabólicas.
  - 4.4. Secciones hiperbólicas. Cono asíntotico. Determinación de asíntotas.
  - 4.5. Secciones principales. Centro, vértice y ejes.
5. Generación proyectiva del hiperboloide reglado.
  - 5.1. Obtención de generatrices y directrices.
  - 5.2. Cuadriláteros alabeados.
  - 5.3. Determinación del centro. Paralelepípedo de Binet.
  - 5.4. Cono asíntotico.
  - 5.5. Planos tangentes y asíntóticos.
  - 5.6. Secciones planas y género de las mismas.
6. Generación proyectiva del paraboloides hiperbólico.
  - 6.1. Planos directores.
  - 6.2. Obtención de generatrices y directrices.
  - 6.3. Cuadrilátero alabeado.
  - 6.4. Plano tangente en un punto de la superficie.
  - 6.5. Plano tangente paralelo a un plano dado.
  - 6.6. Determinación del vértice y eje de paraboloides.
  - 6.7. Secciones planas y género de las mismas. Planos asíntóticos.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

31 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

7. Aplicaciones técnicas.
8. Ejercicios.

**TEMA XVIII. SUPERFICIES DE REVOLUCIÓN.**

1. Generación, definiciones y propiedades.
2. Representación.
3. Rectas y planos tangentes. Propiedades.
4. Secciones planas.
5. Puntos elípticos, parabólicos, hiperbólicos y singulares.
6. Cono circunscrito.
7. Cilindro circunscrito.
8. Superficies de revolución notables.
  - 8.1. El toro.
  - 8.2. Cuádricas de revolución.
9. Aplicaciones técnicas.
10. Ejercicios.

**TEMA XIX. INTERSECCIÓN DE SUPERFICIES.**

1. Método general. Principales teoremas.
2. Naturaleza de la intersección.
3. Tangente en un punto de la intersección.
4. Intersección de dos cuádricas.
  - 4.1. Cuádricas tangentes en un punto.
  - 4.2. Cuádricas bitangentes.
  - 4.3. Cuádricas circunscritas a otra. Teorema de Monge.
  - 4.4. Cuádricas homotéticas.
  - 4.5. Cuádricas con un plano principal común.
  - 4.6. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes y circunscritas a una esfera.
  - 4.7. Cuádricas de revolución de ejes concurrentes.
  - 4.8. Cuádricas de revolución de ejes paralelos.
  - 4.9. Cuádricas regladas.
5. Aplicaciones técnicas.
  - 5.1. Cubiertas cilíndricas simples. Luneto cilíndrico recto. Luneto cilíndrico oblicuo. Luneto cónico. Luneto esférico.
  - 5.2. Cubiertas bicilíndricas.
  - 5.3. Cubiertas tricilíndricas.
  - 5.4. Cúpula de lunetos.
  - 5.5. Cubiertas cónicas simples.
  - 5.6. Cubiertas tetracónicas
6. Ejercicios.

**SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS.**

**TEMA XX. REPRESENTACION DE LÍNEAS PLANAS, SUPERFICIES Y CUERPOS.**

1. Líneas planas.
2. Superficies.
3. Cuerpos.
4. Ejercicios.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

32 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

### **TEMA XXI. TERRENOS Y SUPERFICIES TOPOGRÁFICAS.**

1. Representación de la superficie terrestre.
2. Curvas de nivel.
3. Formas del terreno.
  - 3.1. Vertiente o ladera.
  - 3.2. Divisoria de cuencas.
  - 3.3. Valle o vaguada.
  - 3.4. Colina y montaña.
  - 3.5. Hondonada y cima.
  - 3.6. Barrancos, gargantas o cortaduras.
  - 3.7. Collado o puerto.
4. Determinación de la línea de máxima pendiente en un terreno.
5. Determinación de la línea de pendiente constante en un terreno.
6. Perfiles.
7. Sección plana de un terreno.
8. Paisajes y panoramas.
9. Ejercicios.

### **TEMA XXII. OBRAS LINEALES.**

1. Introducción.
2. Conceptos geométricos previos.
  - 2.1. Desmontes y terraplenes.
  - 2.2. Talud o pendiente natural de un suelo.
  - 2.3. Cono de talud.
  - 2.4. Superficies de igual pendiente.
    - 2.4.1. Planos de talud.
    - 2.4.2. Superficies de talud.
      - 2.4.2.1. Superficies de talud cónicas.
      - 2.4.2.2. Superficies de talud helicoidales.
3. Estudio gráfico de viales.
  - 3.1. Planos del terreno. Breve reseña histórica.
    - 3.1.1. El sistema de curvas de nivel.
      - 3.1.1.1. Relieve submarino.
      - 3.1.1.2. Relieve terrestre.
    - 3.1.2. Planos topográficos.
  - 3.2. Plano de planta. Definición de la geometría del vial.
  - 3.3. Sección tipo.
  - 3.4. Perfil longitudinal.
  - 3.5. Perfiles transversales.
  - 3.6. Líneas de pie de taludes de desmonte y terraplén.
4. Resolución gráfica de viales.
  - 4.1. Viales horizontales de planta recta.
    - 4.1.1. Plano de planta.
    - 4.1.2. Perfil longitudinal.
    - 4.1.3. Cubicación del movimiento de tierras.
    - 4.1.4. Drenaje.
  - 4.2. Viales horizontales de planta circular.
  - 4.3. Viales de planta recta y pendiente constante. Método de los conos de talud.
  - 4.4. Viales de planta recta y pendiente constante. Método de los perfiles transversales.
  - 4.5. Comparación entre los métodos de los conos de talud y el método de los perfiles.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

33 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- 4.6. Viales de planta recta y pendiente constante sobre superficie topográfica.
- 4.7. Viales de planta mixtilínea y pendiente constante en superficie topográfica.
  - 4.7.1. Método de los conos de talud.
  - 4.7.2. Método de superficies helicoidales.
    - 4.7.2.1. Superficie de talud con arista de retroceso única.
    - 4.7.2.2. Superficie de talud con dos aristas de retroceso.
- 5. Resolución gráfica de una presa.
- 6. Afloramientos. Vetas. Buzamientos.
- 7. Ejercicios.

**PROYECCIONES CENTRALES.**

**TEMA XXIII. PROYECCIÓN GNOMÓNICA.**

- 1. Definición y elementos.
- 2. Proyección de la recta.
- 3. Proyección del plano.
- 4. Abatimientos.
- 5. Perpendicularidad.
- 6. Ángulos.
- 7. Aplicaciones. El reloj de sol.
- 8. Ejercicios.

**PROYECCION CÓNICA O LINEAL.**

**TEMA XXIV. FUNDAMENTOS. PUNTO, RECTA Y PLANO.**

- 1. Definición.
- 2. Representación del punto.
- 3. Posiciones del punto.
- 4. Representación de la recta.
- 5. Posiciones particulares de una recta.
- 6. Representación del plano.
- 7. Posiciones particulares del plano.
- 8. Rectas contenidas en un plano.
- 9. Puntos contenidos en un plano.
- 10. Haz de planos que pasan por una recta.
- 11. Ejes y escalas.
- 12. Ejercicios.

**TEMA XXV. INCIDENCIA, PARALELISMO Y PERPENDICULARIDAD.**

- 1. Intersección de dos rectas.
- 2. Intersección de planos.
- 3. Intersección de recta y plano.
- 4. Paralelismo de rectas.
- 5. Paralelismo de planos.
- 6. Paralelismo de rectas y planos.
- 7. Recta perpendicular a un plano.
- 8. Plano perpendicular a una recta.
- 9. Plano que contiene una recta y es perpendicular a un plano.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 11

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	34 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j			

10. Plano perpendicular a dos planos.
11. Recta perpendicular a otra recta por un punto.
12. Recta perpendicular a dos rectas que se cruzan.
13. Ejercicios.

**TEMA XXVI. ABATIMIENTOS, DISTANCIAS Y ÁNGULOS.**

1. Abatimiento de un plano.
2. Estudio de las figuras contenidas en el plano geometral.
3. Verdadera magnitud de un segmento.
4. Abatimiento de un punto contenido en un plano.
5. Abatimiento de una recta contenida en un plano.
6. Abatimiento de un plano visual.
7. Afinidad existente entre la perspectiva de una figura plana y la de su proyección horizontal.
8. Distancia entre dos puntos.
9. Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan.
10. Distancia entre dos planos paralelos.
11. Ángulo formado por dos rectas. Bisectriz.
12. Ángulo formado por dos planos. Planos bisectores.
13. Ángulo formado por una recta y un plano.
14. Determinar un plano que contenga una recta y forme con otro plano un ángulo dado.
15. Plano que forma  $\alpha^\circ$  con el geometral y  $\beta^\circ$  con el plano del cuadro.
16. Recta que forma  $\alpha^\circ$  con el geometral y  $\beta^\circ$  con el plano del cuadro.
17. Dado un plano P, determinar sobre él una recta r que pasa por un punto dado y forme con el plano del cuadro un ángulo dado  $\alpha$ .
18. Trazar por una recta r un plano P que forme con el plano del cuadro un ángulo dado  $\alpha^\circ$ .
19. Ejercicios.

**TEMA XXVII. TRIEDROS Y POLIEDROS REGULARES CONVEXOS.**

1. Generalidades.
2. Triedros.
3. Poliedros.
  - 3.1. Tetraedro.
  - 3.2. Cubo.
  - 3.3. Octaedro.
  - 3.4. Dodecaedro.
  - 3.5. Icosaedro.
4. Ejercicios.

**TEMA XXIII. PIRÁMIDE Y PRISMA.**

1. Proyección cónica de la pirámide.
2. Secciones planas de la pirámide.
3. Intersección de recta y pirámide.
4. Proyección cónica del prisma.
5. Secciones planas del prisma.
6. Intersección de recta y prisma.
7. Ejercicios.

**TEMA XXIX. CONO, CILINDRO Y ESFERA.**

1. Proyección cónica del cono.
2. Planos tangentes a un cono.
3. Secciones planas.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

35 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

4. Intersección de una recta con un cono.
5. Proyección cónica del cilindro.
6. Planos tangentes a un cilindro.
7. Secciones planas.
8. Intersección de una recta con un cilindro.
9. Proyección cónica de la esfera.
10. Secciones planas.
11. Planos tangentes a una esfera.
12. Ejercicios.

**TEMA XXX. SOMBRAS.**

1. Generalidades.
2. Sombra de un punto.
3. Sombra de un segmento.
4. Sombra de un polígono.
5. Sombra de un cuerpo.
6. Sombras de superficies cónicas y pirámides.
7. Sombras de superficies cilíndricas y prismáticas.
8. Sombras de la esfera.
9. Sombras de un cuerpo sobre otro.
10. Ejercicios.

**PROGRAMA PRÁCTICAS:**

- Propuesta de problemas de exámenes de convocatorias anteriores a los alumnos.
- Resolución en clase de los problemas propuestos.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Gentil Baldrich, José María.  
Método y Aplicación de Representación Acotada
- Gil Saurí, Miguel Ángel.  
Geometría Aplicada
- Izquierdo Asensi, Fernando.  
Geometría Descriptiva.
- Izquierdo Asensi, Fernando.  
Geometría Descriptiva Superior y Aplicada.
- León Robles, Carlos; Mataix Sanjuán, Jesús y León Robles, Gloria.  
Trazado Geométrico de Obras Lineales.
- Mataix Sanjuán, Jesús; León Robles, Carlos y León Robles, Gloria.  
Fundamentos Projectivos de la Ingeniería Gráfica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel  
Geometría Descriptiva. Proyección Diédrica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 13

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

36 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Geometría Descriptiva. Planos Acotados.

- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel  
Geometría Descriptiva. Proyección Axonométrica.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel  
Geometría Descriptiva. Proyección Caballera.
- Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel  
Geometría Descriptiva. Proyecciones Centrales.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- García, Fabriciano J.  
Geometría Descriptiva. Estudio práctico de superficies.
- Giménez Arribas, Julián  
Estudio de los Sistemas de Representación.
- Taibo Fernández, Angel.  
Geometría Descriptiva y sus Aplicaciones
- Villoria San Miguel, Víctor  
Representación de curvas y superficies

**ENLACES RECOMENDADOS**

<https://swad.ugr.es/?CrsCod=5086> (para alumnos matriculados en esta asignatura)

<https://expresiongrafica.ugr.es/>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a varios ejes: clases de teoría, clases de problemas, clases en aula de ordenadores y tutorías.

- Clases de teoría. Sesiones, a las que asistirán todos los alumnos del grupo, en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Clase prácticas. Sesiones donde se propondrán problemas, basados en los contenidos expuestos en clases teóricas, en los que el alumno los resolverá bajo la dirección y tutela del profesor.  
En estas clases prácticas se resolverán igualmente, de forma individual o colectiva, aquellas dificultades que los alumnos hayan tenido en la resolución de los problemas propuestos semanalmente como trabajo no presencial.
- Clases prácticas, en su caso, de ordenador que permitan aplicar los conceptos teóricos impartidos.
- Tutorías. Los alumnos dispondrán de las tutorías para realizar cualquier consulta o plantear al profesor aquellas cuestiones, de índole teórico o práctico, que consideren oportunas.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 14

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

37 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

PROGRAMA DE ACTIVIDADES										
4º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1-2	2							3	2
Semana 2	3-4	2	2					0.5	3	3
Semana 3	5-6	2	2						3	2
Semana 4	7-8	2	2					0.5	3	3
Semana 5	9-10-11	2	2						3	2
Semana 6	12-13	2	2					0.5	3	3
Semana 7	14-15	2	2						3	2
Semana 8	16-17	2	2					0.5	3	3
Semana 9	17	2	2						3	2
Semana 10	18-19	2	2					0.5	3	3
Semana 11	20-21-22	2	2					0.5	3	3
Semana 12	22	2	2					0.5	3	3
Semana 13	22-23-24	2	2					0.5	3	3
Semana 14	25-26-27	2	2					0.5	3	3
Semana 15	28-29-30	2	2					0.5	3	3
Semana 16										
Semana 17							2			



**ugr** | Universidad de Granada

Página 15

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	38 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Semana 18										
Total horas		30	28			2		5	45	40

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

**Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias**

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Las pruebas de **evaluación continua** constarán de:

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 90 %
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual presencial y no presencial. Ponderación en calificación global: 5 %
- Control de asistencia a clase y seguimiento individualizado del aprovechamiento y participación activa del alumnado en clases y tutoría. Ponderación en calificación global: 5 %

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los apartados segundo, Y tercero en la página web de la asignatura: <https://swad.ugr.es/?CrsCod=5086>

Las pruebas de **evaluación única final** constarán de

- Examen escrito. Ponderación en calificación global: 100 %

Igualmente, según lo prescrito por el artículo 6.3 de la citada normativa y los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, se seguirán las siguientes pautas:

- El examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos. Será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.
- El ejercicio que corrija cada profesor lo hará para todos los alumnos de la asignatura, con independencia del grupo al que pertenezcan los alumnos e imparta clases el profesor.

**Materia y estructura examen:**

1ª parte: Test

2ª parte: Proyectividad y Proyección Diédrica (2 ejercicios).

3ª parte: Proyectividad, Proyección Acotada (1 ejercicio) y Proyecciones Centrales (1 ejercicio).

**Puntuación:**

Cada ejercicio: Máxima 10 puntos y mínima 0 puntos. La nota final será la media.

Es necesario que ninguno de los ejercicios posea nota inferior a 3 puntos y solamente se permite un ejercicio con nota inferior a 5 puntos en cada una de las partes 2ª y 3ª en que se ha dividido la asignatura.

Cada una de las tres partes ha de tener nota media igual o superior a 5 puntos.

Será necesario para superar la segunda parte que el ejercicio de Acotados posea nota igual o superior a 5 puntos.

Se puede aprobar cada parte de forma independiente, guardándose la nota solamente hasta la siguiente convocatoria.



ugr | Universidad de Granada

Página 16

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

39 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 17

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

40 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## MECÁNICA DEL SUELO Y ROCAS. GEOTECNIA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Común a la Rama Civil	Ingeniería del Terreno	2º	3º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Clemente Irigaray Fernández (Responsable)</li> <li>Guillermo García Jiménez</li> <li>Jorge David Jiménez-Perálvarez</li> <li>Paz Fernández Oliveras</li> <li>José Antonio Palenzuela Baena</li> </ul>		<p>C. Irigaray. Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 66. E-mail: <a href="mailto:clemente@ugr.es">clemente@ugr.es</a></p> <p>G. García. Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 89B. E-mail: <a href="mailto:ggarjim@ciccp.es">ggarjim@ciccp.es</a></p> <p>J.D. Jiménez-Perálvarez. Fac. Ciencias (Lab. Ing. Terreno). E-mail: <a href="mailto:jorgejp@ugr.es">jorgejp@ugr.es</a></p> <p>P. Fernández: Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSICCP. Despacho nº 64. E-mail: <a href="mailto:pazferol@ugr.es">pazferol@ugr.es</a></p> <p>J.A. Palenzuela: Laboratorio de Ingeniería del Terreno, planta -2, ETSICCP. Despacho nº 10. E-mail: <a href="mailto:jpalbae@ugr.es">jpalbae@ugr.es</a></p>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		<p>C. Irigaray: martes y jueves 9:30-12:30 h.</p> <p>G. García: jueves 17:30-19:30 h, viernes 16:30-20:30 h.</p> <p>J.D. Jiménez-Perálvarez: martes y viernes 9:30-12:30 h.</p> <p>P. Fernández: martes 10:30-12:30 h, miércoles y jueves 12-14 h.</p> <p>J.A. Palenzuela: miércoles 10 - 12 h.</p>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

41 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Los contemplados por la Universidad de Granada en el apartado de acceso y admisión para los estudios de Grado. Se recomienda cursar o tener cursadas las asignaturas de Formación Básica "Geología" y "Mecánica para Ingenieros".

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Introducción a la mecánica del suelo, mecánica de rocas y geotecnia.
- Propiedades índice y clasificación de suelos.
- El agua en los suelos.
- Las tensiones y deformaciones en los suelos.
- Compresibilidad y consolidación de suelos.
- Resistencia a la cizalla de los suelos.
- Estabilidad de laderas y taludes en suelos geotécnicos.
- Introducción al equilibrio plástico de los suelos.
- Roca intacta, discontinuidades y macizo rocoso.
- Resistencia y deformación de rocas y macizos rocosos.
- Clasificación de los Macizos Rocosos.
- Estabilidad de laderas y taludes en macizos rocosos.
- Fundamentos de cimentaciones.
- Fundamentos de estructuras de contención.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Competencias Transversales:
  1. Capacidad de análisis y síntesis (CT1).
  2. Comunicación oral y/o escrita (CT3).
  3. Resolución de problemas (CT6).
  4. Trabajo en equipo (CT7).
  5. Razonamiento crítico (CT8).
  6. Aprendizaje autónomo (CT9).
- Competencias Generales:
  7. Capacidad técnica para comprender y aplicar los conceptos y principios de la mecánica de suelos y rocas y conocimiento del diseño y cálculo geotécnico (CG1).
  8. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar las normas técnicas de carácter geotécnico necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (CG3).
- Competencias Básicas:
  9. Conocimientos básicos sobre el uso y de paquetes informáticos para la resolución de problemas de mecánica de suelos y rocas y de aplicación geotécnica (CB3).
- Apoyo a las Competencias Específicas:
  10. Conocimiento teórico y práctico de las propiedades mecánicas de suelos y rocas (COP2).



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

42 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

11. Conocimientos de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas, así como su aplicación en el desarrollo de estudios, proyectos, construcciones y explotaciones (COP5).

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Adquisición de conocimientos básicos e imprescindibles en mecánica de suelos y rocas que les ayude a comprender, y cuantificar, el comportamiento de suelos granulares y suelos cohesivos, así como percibir el diferente comportamiento de los macizos rocosos. Para ello, se realizarán trabajos individuales y cooperativos donde se demuestre la adquisición de tales conocimientos.
- Adquisición de los conocimientos necesarios para comprender y utilizar la información bibliográfica geotécnica y capacidad de integración de las diferentes fuentes de información mediante la realización de trabajos y su presentación.
- Adquisición de conocimientos necesarios y su aplicación para la caracterización, evaluación e interpretación del comportamiento mecánico de suelos y rocas en la ingeniería mediante la realización de los ensayos mecánicos y geotécnicos básicos en el laboratorio y en el terreno.
- Adquisición de los fundamentos necesarios para el cálculo de cimentaciones, muros y estabilidad de laderas y taludes, mediante la realización de ejercicios y problemas que permitan la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- Adquisición de conocimientos sobre paquetes informáticos, mediante la realización de prácticas de ordenador, que le permitan la resolución de problemas geotécnicos, así como la presentación de los resultados obtenidos, su interpretación y aplicación.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

43 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>



**ugr** Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	44 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j			

**TEMARIO TEÓRICO Y PROBLEMAS:**

- TEMA 1. INTRODUCCIÓN: MECÁNICA DEL SUELO, MECÁNICA DE ROCAS Y GEOTECNIA. Definiciones básicas. Antecedentes históricos. Rasgos generales del comportamiento mecánico de suelos y rocas en superficie y su importancia en la Geotecnia.
- TEMA 2. PROPIEDADES ÍNDICE Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS. Concepto y fases del suelo. Tipos de suelos. Relaciones volumétricas y gravimétricas. Granulometría. Plasticidad y límites de consistencia. Otras propiedades de los suelos. Ensayos de identificación. Clasificaciones. Problemas.
- TEMA 3. EL AGUA EN LOS SUELOS. Conceptos previos. Carga hidráulica. Teorema de Bernoulli. Presiones hidrostáticas. Piezómetros. Capilaridad. Flujo de agua en el terreno. Gradiente Hidráulico. Permeabilidad. Ley de Darcy. Ecuación de Laplace. Redes de flujo. Problemas.
- TEMA 4. LAS TENSIONES EN LOS SUELOS. Concepto de tensión. Tensión total, neutra y efectiva. Principio de Terzaghi. Esfuerzos geostáticos verticales y horizontales. Esfuerzos producidos por cargas aplicadas. Tensiones principales y círculo de Mohr. Trayectoria de esfuerzos. Problemas.
- TEMA 5.- COMPRESIBILIDAD Y CONSOLIDACIÓN DE SUELOS. Relaciones tensión-deformación con drenaje. Suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados. OCR. Ensayo edométrico y curva edométrica. Coeficientes de compresibilidad. Cálculo de asentos. Teoría de la Consolidación. Coeficiente de consolidación. Problemas.
- TEMA 6.- RESISTENCIA A LA CIZALLA DE LOS SUELOS. Criterio de rotura Mohr-Coulomb. Cohesión y ángulo de fricción. Ensayos de resistencia al corte. Comportamiento mecánico de suelos sometidos a corte. Problemas.
- TEMA 7.- ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES EN SUELOS GEOTÉCNICOS. Movimientos de ladera: clasificación, factores determinantes y activadores, métodos de análisis. Factor de seguridad y fiabilidad. Clasificación de métodos de cálculo. Métodos de equilibrio límite según mecanismo de rotura. Problemas.
- TEMA 8.- INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO PLÁSTICO DE LOS SUELOS. El equilibrio plástico. Coeficientes de empujes activo, pasivo y en reposo. Fundamentos de la estimación de empujes laterales. Aplicaciones. Problemas.
- TEMA 9.- ROCA INTACTA, DISCONTINUIDADES Y MACIZO ROCOSO. Conceptos básicos. Propiedades físicas y mecánicas de las rocas. Propiedades mecánicas de las discontinuidades. Cohesión y ángulo de fricción.
- TEMA 10.- RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN DE ROCAS Y MACIZOS ROCOSOS. Comportamientos tensión-deformación. Comportamiento frágil y dúctil. Papel de la fase fluida. Criterios de rotura. Ensayos de laboratorio.
- TEMA 11.- CLASIFICACIÓN DE LOS MACIZOS ROCOSOS. NGI (Q de Barton). SCIR: RMR de Bieniawski. SMR de Romana. GSI de Hoek. Discusión de sus aplicaciones.
- TEMA 12.- ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES EN MACIZOS ROCOSOS. Análisis cinemático y factor de seguridad en macizos rocosos: rotura plana, rotura en cuña, vuelco de bloques rocosos. Otros modos de rotura. Análisis probabilista. Desarrollos actuales. Problemas.
- TEMA 13.- FUNDAMENTOS DE CIMENTACIONES. Definición y clasificación de las cimentaciones. Cimentaciones superficiales y profundas. Cálculo geotécnico: presión de hundimiento y asiento admisible. Problemas.
- TEMA 14.- FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN. Tipos, proyecto y comprobaciones a efectuar. Drenaje. Problemas.

**TEMARIO PRÁCTICO (Campo y Laboratorio):****Prácticas de Laboratorio:**

- Práctica 1.- Análisis granulométrico, consistencia y clasificación de suelos.
- Práctica 2.- Compactación de un suelo: ensayo Proctor.
- Práctica 3.- Ensayo de consolidación: Edómetro.
- Práctica 4.- Ensayo de compresión simple y corte directo en suelos.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

45 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

Práctica 5.- Ensayo de compresión triaxial en suelos.  
 Práctica 6.- Ensayos en rocas: compresión simple, carga puntual y tracción indirecta.  
 Práctica 7.- Resolución de problemas geotécnicos mediante paquetes informáticos.

**Salidas de campo:**

Salida 1. Clasificación de macizos rocosos "in situ", visita a laderas y taludes con problemas de inestabilidad.

NOTA: Las actividades prácticas están diseñadas para un límite de 28 alumnos, que corresponde al número de puestos de trabajo del laboratorio de Ingeniería del Terreno.

**Seminarios:**

- Exposición de trabajos y profundización en temas de interés.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

46 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:****Teoría y Problemas:**

- CHACON, J. (1999). "Apuntes de Mecánica de Rocas". Servicio de Reprografía. Facultad de Ciencias. UGR. 133 pp.
- CRESPO VILLALAZ, C. (2007). "Mecánica de suelos y cimentaciones". Ed. Limusa, México, 6ª Ed., 644 pp.
- GONZÁLEZ DE VALLEJO (Ed.) (2002). "Ingeniería Geológica". Ed. Prentice Hall, Madrid. ISBN: 84-205-3104-9.
- IZQUIERDO, F.A & CARRIÓN, M.A. (2002). Problemas de Geotecnia y Cimientos. Editorial de la UPV, ISBN: 84-9705-161-0. Valencia, 331 pp.
- SERRA GESTA, J.; OTEO MAZO, C.; GARCÍA GAMALLO, A.M.; RODRÍGUEZ ORTIZ, J.M. (1986). "Mecánica del Suelo y Cimentaciones". Fundación Escuela de la Edificación. Madrid. ISBN 84-505-3681-2.
- SERRANO, A. (2001). Mecánica de las Rocas. Colegio de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones. Colección Escuelas. 2 vol. Madrid.
- SUTTON, B.H.C. (1989). Problemas resueltos de mecánica del suelo. Ed. Bellisco, ISBN: 978-84-85198-23-8, Madrid, 293 pp.
- TERZAGHI, K. & PECK, R.B. (1978). "Mecánica de suelos en la Ingeniería Práctica". Ed. Ateneo, Mexico. 722 pp.

**Prácticas de Laboratorio:**

- CHACÓN, J.; IRIGARAY, C.; LAMAS, F.; EL HANDOUNI, R. & JIMÉNEZ-PERÁLVAREZ, J.D. (2008) "Prácticas y Ensayos de Mecánica del Suelo y Rocas". Área de Ingeniería del Terreno. Dpto. de Ingeniería Civil. Universidad de Granada. Ed. Copicentro Granada, S.L. ISBN: 84-96856-82-8. 266 pp.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- ATTEWELL, P.B. & FARMER, I.W. (1975). "Principles of Engineering Geology". London. Chapman & Hall. Halsted Press Book. John Wiley. New York. p. 1.045.
- BERRY, P.L. & REID, D. (1993). "Mecánica de suelos". McGraw Hill. Traducción al español en Colombia por Caicedo y Arrieta. 1993. Bogotá. 415 pp.
- CAPPER, P.L.; CASSIE, W.F. & GEDDES, J.D. (1971). "Problems in Engineering Soils". Ed. E & F.N. Spon.
- DAS B.M. (1990). "Principles of Geotechnical Engineering". PWS-Kent. 665 pp.
- DELGADO VARGAS, M. (1999). "Ingeniería de cimentaciones: Fundamentos e introducción al análisis geotécnico. 28 Edición". Editorial Alfaomega. México, 541 pp.
- DUNN, I.S.; ANDERSON, L.R. & KIEFER, F.W. (1980). "Fundamentals of Geotechnical Analysis". John Wiley & Sons, 414 pp.
- HOEK, E. 2007. Practical Rock Engineering. Rocscience-Hoek's Corner. USA.
- HOEK, E. & BROWN, E.T. (1980). "Excavaciones subterráneas en roca". Ed. McGraw-Hill. p. 634.
- IGLESIAS, C. (1997). Mecánica del suelo. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- JIMENEZ SALAS J. A. & JUSTO, J.L. (1975) "Geotecnia y Cimientos. Tomo I: Propiedades de los suelos y de las rocas". Editorial Rueda. p. 466.
- LAMBE, T.W. & WHITMAN, R.V. (1979). Mecánica de suelos. Editorial Limusa, México. 582 pp.
- LIU, C.; EVETT, J.B. (1984). "Soil Properties: Testing, Measurement and Evaluation". Prentice Hall, New Jersey. ISBN: 0-13-822379-3.
- JUÁREZ BADILLO, E. & RICO RODRÍGUEZ, A. (1976). "Mecánica de suelos, Tomo I: Fundamentos de mecánica de



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

47 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

suelos". Ed. Limusa México, 642 pp.

- ROMANA, M. Clasificaciones Geomecánicas. Editores J.B. Serón y E. Montalar. STMR. Madrid, 185 pp.
- TERZAGHI, K. (1943). "Theoretical soil mechanics". John Wiley & Sons. New Cork. 510 pp.

**ENLACES RECOMENDADOS**

Sociedad Internacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE):  
<http://translate.google.es/translate?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.issmge.org/>

Soil Mechanics Educational Geo-websites:  
<http://www.geoengineer.org/learnbyhy-soil.html>

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Cuarto Semestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales			
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Otras actividades	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Trabajo individual del alumno (horas)	Otras actividades
Semana 1	T1, T2	2	1	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 2	P1, T2	1	4	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 3	T3	2	-	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 4	P2, T3	-	4	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 5	T4	2	2	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 6	T5	2	-	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 7	P3, T5	1	2	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 8	T6	2	2	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 9	P4, T9, T10	2	3	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 10	P5, T11, Campo	1	2	-	5	-	-	1	-	4	-
Semana 11	P6, T7	1	2	-	-	-	-	1	-	4	-
Semana 12	T7	-	2	-	-	-	-	1	-	6	-
Semana 13	T12, T13	2	1	-	-	-	-	1	2	6	-
Semana 14	T8, T14	2	2	-	-	-	-	1	2	8	-
Semana 15	P7, Seminar.	-	4	2.5	-	2.5	-	1	1	6	-
Total horas		20	30	2.5	5	2.5	-	15	5	70	-



ugr | Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

48 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La metodología para el desarrollo de la actividad docente se basa en los desarrollos teóricos y seminarios de resolución de problemas, en las prácticas de laboratorio y visita de campo. Además, se propondrán trabajos opcionales para realizar en pequeños grupos de hasta 3 alumnos que serán presentados, discutidos y analizados en talleres y tutorías. Cabe destacar los siguientes métodos docentes:

- 1) Lecciones magistrales.
- 2) Ejecución de ensayos de laboratorio.
- 3) Resolución de ejercicios de cálculo en aula.
- 4) Ejercicios de cálculo en aula de ordenadores.
- 5) Seminarios para la exposición de trabajos y profundización en temas de interés.
- 6) Talleres y tutorías individualizadas.
- 7) Estudio y resolución de problemas de forma individualizada por parte de los alumnos.
- 8) Realización de trabajos, prácticas o proyectos en pequeños grupos.
- 9) Preparación de los exámenes y pruebas de evaluación.
- 10) Realización de exámenes y pruebas de evaluación.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)****Evaluación continua**

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia:

- Los alumnos deberán entregar obligatoriamente una memoria con la labor realizada en las prácticas de laboratorio y campo.
- Los alumnos deberán entregar obligatoriamente una relación de problemas resueltos con al menos dos ejercicios de cada uno de los temas que incluyan esta actividad.
- Se realizará un examen que incluirá teoría, problemas y prácticas de laboratorio. Para poder aprobar el examen será necesario aprobar cada una de las partes. La teoría representa el 30%, los problemas el 40% y las prácticas de laboratorio el 30%. La calificación del examen se puntuará de 0 a 10 puntos y será necesario una puntuación mínima de 4 puntos en cada parte para poder aplicar la ponderación indicada; en caso contrario, la calificación del examen será, como máximo, 4 puntos.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

49 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- Los alumnos podrán realizar un trabajo voluntario, en pequeños grupos, que constituya una unidad adecuada a la dedicación estimada de cada alumno. El trabajo se valorará de 0 a 10 puntos.
- Para la evaluación, se tendrá en cuenta la participación activa de los estudiantes en las clases teóricas y prácticas, sobre todo en la resolución de problemas, tanto en gabinete como en el aula de informática. Igualmente, se hará una valoración continua del alumno en la que se pueda valorar la asistencia y participación en clase y tutorías. Esta valoración se puntuará de 0 a 10 puntos.

La calificación se obtendrá integrando la puntuación obtenida en el examen de conocimientos adquiridos (coeficiente 0.7 y puntuación mínima de 4 puntos), memorias presentadas, actitud participativa y valoración continua (coeficiente 0.3). Cuando la calificación sea igual o superior a 4.5, los trabajos voluntarios podrán subir la calificación final hasta en un orden (de 4.5 a Aprobado, de Aprobado a Notable, de Notable a Sobresaliente o de Sobresaliente a Matrícula de Honor).

#### Evaluación única final

- Se realizará un examen que incluirá teoría, problemas y prácticas de laboratorio. La teoría representa el 30%, los problemas el 40% y las prácticas de laboratorio el 30%. Para poder aprobar el examen será necesario aprobar cada una de las partes; en caso contrario, la calificación será, como máximo, 4 puntos. Superadas cada una de las partes, la calificación final se obtendrá como la media ponderada de cada una de las partes y se valorará de 0 a 10 puntos.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Información sobre el desarrollo de la materia, materiales correspondientes al temario de tipo teóricos y prácticos y notas complementarias estarán disponibles y en constante actualización en la Plataforma PRADO de la Web de la Universidad de Granada, accesible para los alumnos matriculados.
- La cronografía del programa de actividades se adaptará al calendario académico oficial que la Universidad de Granada apruebe para cada curso académico.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

50 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Mecánica para Ingenieros	2ª	1ª	9	Básica
<b>PROFESORES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fco. Javier Suárez Medina</li> <li>Juan José Granados Romera</li> <li>Emilio Romero Romero</li> <li>Rafael Bravo Pareja</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos: nº 11 (F.J. Suárez) nº 6 (J.J. Granados), 63 (E. Romero) y 9 (R. Bravo). Correo electrónico: fjsuarez@ugr.es, jjgr@ugr.es, rbravo@ugr.es y emilio.romero.romero@juntadeandalucia.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Prof. F. J. Suárez: Prof. J. J. Granados: Lunes y martes de 12:30 a 14:30 h; y jueves de 17:30 a 19:30 h. Prof. E. Romero: Prof. R. Bravo:		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Prerrequisitos: Tener cursadas las asignaturas Matemáticas I, Matemáticas II y Física. Se recomienda también tener conocimientos adecuados de la asignatura Ingeniería Gráfica I					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Principios de la Mecánica. Análisis Vectorial. Estática. Estática de hilos. Geometría de masas. Cinemática del punto. Dinámica del punto material. Cinemática del sólido. Dinámica de los sistemas y del sólido rígido. Vibraciones.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Transversales <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CT1:</b> Capacidad de análisis y síntesis</li> <li><b>CT2:</b> Capacidad de organización y planificación</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

51 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- **CT3:** Comunicación oral y/o escrita
- **CT6:** Resolución de problemas
- **CT7:** Trabajo en equipo
- **CT8:** Razonamiento crítico
- **CT9:** Aprendizaje autónomo

**Específicas**

- **CG3:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CB4:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- **CDP4:** Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

El alumno deberá adquirir una serie de capacidades que forman la base imprescindible para un gran número de materias impartidas en cursos posteriores, como la Mecánica de Suelo y Rocas, Geotecnia, Teoría de las Estructuras y muchas otras. Estas capacidades se sintetizan fundamentalmente en la competencia CB4, la cual, aun tratándose de una sola competencia del módulo de formación básica, es sin duda fundamental porque requiere la "comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica".

Las capacidades que los alumnos deberán adquirir en la asignatura Mecánica para Ingenieros son las siguientes:

- Manejar correctamente los sistemas de fuerzas, tanto discretos como continuos, calculando su resultante, momento y eje central, y comprendiendo el concepto de sistemas de fuerzas equivalentes.
- Plantear y resolver las ecuaciones de equilibrio estático y dinámico de sistemas mecánicos sobre los que actúen distintos tipos de fuerzas.
- Formular y analizar el equilibrio de cables e hilos suspendidos sometidos a fuerzas concentradas y a peso propio.
- Comprender las limitaciones de la idealización de sistemas mecánicos mediante sólidos rígidos e hilos inextensibles.
- Analizar el movimiento vibratorio de sistemas sencillos (1 y 2 grados de libertad).
- Determinar la posición de centros de gravedad y momentos de inercia de los cuerpos planos y tridimensionales de interés para la Ingeniería Civil.

Todo ello en conjunto les proporcionará las herramientas necesarias para comprender, modelizar y analizar el comportamiento de sistemas mecánicos formados por cuerpos idealizados como sólidos rígidos, es decir, sin tener en cuenta la deformabilidad de dichos cuerpos (a excepción de los resortes elásticos o muelles).

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:**

TEMA 1	PRINCIPIOS DE LA MECÁNICA	2 h Teo
	1. Introducción y conceptos básicos.	
	2. Los Principios de Newton.	
	3. El Principio de Relatividad de Galileo.	
TEMA 2	ANÁLISIS VECTORIAL Y SISTEMAS DE FUERZAS	6 h Teo + 8 h Pr
	1. Magnitudes escalares y vectoriales.	
	2. Clases de vectores. Igualdad de vectores. Fuerzas.	
	3. Operaciones con vectores libres.	
	4. Momento de una fuerza.	



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

52 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

5. Ecuación del cambio de momento.
6. Momento áxico.
7. Sistemas de fuerzas discretos y continuos.
  - 7.1. Resultante.
  - 7.2. Momento respecto de un punto.
  - 7.3. Ecuación del cambio de momento.
  - 7.4. Momento áxico.
8. Clasificación de los sistemas de fuerzas.
  - 8.1. Líneas de acción cualesquiera.
  - 8.2. Líneas de acción concurrentes.
  - 8.3. Líneas de acción paralelas.
  - 8.4. Líneas de acción coplanarias.
9. Reducción de sistemas de fuerzas. Clasificación general.
10. Métodos gráficos para sistemas de fuerzas paralelos o coplanarios.

TEMA 3 ESTÁTICA 6 h Teo + 8 h Pr

1. Fuerzas exteriores, interiores, acciones y reacciones.
2. Tipos de enlace.
3. Resistencias pasivas. Rozamiento al deslizamiento y a la rodadura.
4. Equilibrio de una masa puntual.
5. Equilibrio de un sistema de masas puntuales.
6. Equilibrio del sólido rígido.
7. Ecuaciones linealmente independientes. Sistemas isostáticos, hiperestáticos y mecanismos.

TEMA 4 ESTÁTICA DE HILOS 2 h Teo + 2 h Pr

1. Polígono funicular.
2. Fuerzas coplanarias reducidas a dos fuerzas paralelas a la resultante pasando por dos puntos dados.
3. Polígono funicular que pasa por dos puntos dados.
4. Equilibrio de un hilo inextensible bajo fuerzas puntuales.
5. Equilibrio de un hilo inextensible bajo carga distribuida.
6. Equilibrio de un hilo inextensible bajo su propio peso: Catenaria.
7. Equilibrio de un hilo inextensible bajo peso uniforme por unidad de abscisa: Parábola.

TEMA 5 GEOMETRÍA DE MASAS 6 h Teo + 6 h Pr

1. Centro de masas de sistemas discretos.
2. Centro de masas de cuerpos planos.
3. Elementos diferenciales de longitud y superficie.
4. Teoremas de Pappus-Guldin.
5. Momento de inercia.
6. Radio de giro.
7. Producto de inercia.
8. Teoremas de Steiner.
9. Tensor de inercia y Círculos de Mohr.
10. Centro de masas de sistemas continuos tridimensionales.

TEMA 6 FUNCIONES VECTORIALES 2 h Teo

1. Funciones vectoriales.
2. Derivada de un vector.
3. Triedro intrínseco o de Frenet.
4. Fórmulas de Frenet.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

53 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

	5. Sistemas de referencia.	
TEMA 7	CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA	2 h Teo + 2 h Pr
	1. Introducción a la Cinemática.	
	2. Trayectoria.	
	3. Velocidad. Hodógrafa.	
	4. Aceleración. Componentes intrínsecas.	
	5. Casos particulares de movimientos.	
	6. Velocidad y aceleración en coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	
TEMA 8	DINÁMICA DE LA PARTÍCULA	2 h Teo + 4 h Pr
	1. Introducción a la Dinámica Newtoniana.	
	2. Ecuación del movimiento del punto material.	
	3. Cantidad de movimiento e Impulso lineal.	
	4. Momento cinético e Impulso angular.	
	5. Trabajo y energía. Fuerzas conservativas y no conservativas.	
TEMA 9	CINEMÁTICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	4 h Teo + 4 h Pr
	1. Coordenadas independientes para un sólido rígido en el plano.	
	2. Determinación de la posición de un sólido. Transformación de coordenadas.	
	3. Movimientos planos de traslación, rotación y general.	
	4. Teorema de las velocidades proyectadas.	
	5. Centro instantáneo de rotación.	
	6. Campo de aceleraciones.	
TEMA 10	DINÁMICA DE LOS SISTEMAS Y DEL SÓLIDO RÍGIDO	4 h Teo + 8 h Pr
	1. Cantidad de movimiento del sistema.	
	2. Momento cinético del sistema.	
	3. Ley fundamental del momento lineal.	
	4. Ley fundamental del momento cinético.	
	5. Ecuaciones de movimiento.	
	6. Trabajo y energía.	
	7. Teorema de König.	
TEMA 11	VIBRACIONES EN SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD	4 h Teo + 2 h Pr
	1. Ecuación de movimiento.	
	2. Vibraciones libres.	
	2.1. Vibraciones libres no amortiguadas.	
	2.2. Vibraciones libres amortiguadas.	
	3. Vibraciones forzadas.	
	3.1. Vibraciones forzadas no amortiguadas.	
	3.2. Vibraciones forzadas amortiguadas.	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beer F.P., Johnston E.R. Mecánica Vectorial para Ingenieros. McGraw-Hill.</li> <li>• Meriam J.L. Estática. Editorial Reverté.</li> <li>• Meriam J.L. Dinámica. Editorial Reverté</li> <li>• Vázquez M., López E. Mecánica para Ingenieros: Estática y Dinámica. Editorial Noela</li> </ul>		



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	54 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 <p>LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j</p>			

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Bastero J.M., Casellas J. Curso de Mecánica. Editorial EUNSA.
- Prieto Alberca M. Curso de Mecánica Racional. Editorial Prefijo Editorial Común.
- Scala J.J. Física I y II. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Scala J.J. Análisis Vectorial. Volumen I: Vectores. Sociedad de Amigos de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid
- Mecánica I y II. Díaz de la Cruz J.M., Sánchez Pérez A.M. Publicaciones de la ETSI Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid

#### ENLACES RECOMENDADOS

##### Sobre historia de la Física y la Mecánica:

<http://www.galeon.com/histofis/histfisindex.htm>. Historia de la Física - Universidad Cienfuegos (Cuba): Extensa web de historia de la Física cronológicamente desarrollada.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_fisica](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_fisica). Historia de la Física en la Wikipedia: una referencia más breve.

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0314-01/ed99-0314-01.html>. La Física en el siglo XVIII.

<http://www.lawebdefisica.com/docs/BioNewton.php>. Biografía de Newton.

<http://www.acienciasgalilei.com/biograf0.htm>. Listado de Físicos importantes.

##### Sobre Mecánica:

<http://abelgalois.blogspot.com/2009/07/el-universo-mecanico-mechanical.html>. Blog con enlaces a la serie de divulgación "El universo mecánico". Disponible también en DVD en la Facultad de Ciencias.

##### Sobre Física y Matemáticas:

<http://www.vc.ehu.es/campus/centros/farmacia/deptos-f/depme/apuntes/gracia/animadas/raiz.htm>. Web de la Universidad del País Vasco con animaciones matemáticas.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>. Explicaciones sobre la física que incluye gráficos interactivos de Angel Franco, profesor de la Universidad del País Vasco.

<http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/default.htm>. Curso interactivo de Física Básica: Curso desarrollado por dos profesoras de la Universidad Politécnica de Madrid, Ana Serrano y Teresa Martín.

<http://sky.net.co/physics/mecanica.html>. Animaciones de mecánica.

<http://www.acienciasgalilei.com>. Una web variada sobre Física, Química y Matemáticas.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas*: que serán facilitadas previamente por el profesor, ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.
  - *Clases teóricas*: el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la generación de un debate (dirigido por el profesor) con los alumnos. El objetivo es hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:
    - Fomentar la participación de los alumnos en clase, entrenarles en la defensa argumental pública, en la confrontación respetuosa de ideas, en el desarrollo de su iniciativa personal, etc.
    - Comprobar que los alumnos han estudiado la materia del día.
- El profesor decidirá en cada momento que importancia darle a la clase magistral y al debate. Para garantizar que los alumnos estudian la materia previamente (y de esta forma poder crear el debate) el profesor establecerá un turno de intervención por llamamiento y libre.
- *Clases prácticas*: se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura (procurando que no sea una mera exposición por parte del profesor, sino que se provocará la participación activa de los alumnos de forma similar que en las clases de teoría), para experimentar con los equipos del laboratorio, y para plantear las prácticas individuales y en grupo a realizar.
  - *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas*: el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDRL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

55 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDRL9zJLYdAU3n8j

teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas. Para facilitar esta última fase del estudio el profesor facilitará problemas adicionales resueltos de forma que el alumno pueda intentar su resolución.

- **Trabajos individuales y en grupo:** su objetivo es doble, obligar al alumno a estudiar y formar parte de la evaluación. Los trabajos individuales y en grupo que realizan los alumnos serán fuera del horario lectivo y, a criterio del profesor, podrán ser expuestos en las clases prácticas.
- **Evaluación:** Se establecerá un sistema de evaluación continuada, con la intención de motivar al alumno, que evalúe:
  - El estudio previo y la intervención en las clases de teoría y prácticas
  - Trabajos individuales y en grupo
  - Exámenes parciales
  - Examen final, en caso de ser necesario.

De esta manera, el planteamiento de la asignatura busca la coherencia con la filosofía de Bolonia, es decir, la formación en los tres ámbitos: el conocimiento, el saber hacer y el saber ser/estar.

- El conocimiento: adquirido en el estudio del alumno, en los debates conceptuales de clase, y en las prácticas a través del entendimiento que genera la aplicación del conocimiento.
- El saber hacer (aplicación del conocimiento): gracias a las prácticas y los problemas planteados en clase
- El saber ser/estar: el trabajo en equipo establecido en las prácticas, valores fomentados en clases basadas el debate y presentación oral de las prácticas.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposición trabajos y debate (horas)	Exámenes (horas)	Total (horas)	Tutorías individuales /grupo (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Total (h)
Semana 1	T1 y T2	2+4	0			6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 2	T2	2	4			6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 3	T2 y T3	2	3,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 4	T3	4	1,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 5	T3	0	5,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 6	T4 y T5	2 + 2	1,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 7	T5	4	1,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 8	T5 y T6	2	3,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 9	Exam. Parcial y T7	2	1,5	0,5	2	6	1,75	9		10,75
Semana 10	T8	2	3,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 11	T9	4	1,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 12	T9 y T10	2	3,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75
Semana 13	T10	2	3,5	0,5		6	0,25	7,5	1	8,75



ugr | Universidad de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxqgFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

56 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxqgFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

<b>Semana 14</b>	T10 y T11	4	1,5	0,5		<b>6</b>	0,25	7,5	1	<b>8,75</b>
<b>Semana 15</b>	T11 y Exam. Parcial/final		2		4	<b>6</b>	1,5	9		<b>10,5</b>
<b>Total horas</b>		<b>40</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>6,5</b>	<b>115,5</b>	<b>13</b>	<b>135</b>

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL)**

Bajo el planteamiento de Bolonia, donde la Universidad debe fomentar la educación en los tres aspectos mencionados, es de obligado cumplimiento que la evaluación aborde dichos tres aspectos. Se plantea para ello el siguiente método de evaluación:

- Examen/Pruebas teórico-prácticas (85%). Un primer examen parcial y un segundo examen que será parcial o final (dependiendo de si el alumno ha superado o no el primer parcial). Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.
- Dos trabajos prácticos individuales y en grupo (15%). La presentación de estos trabajos será obligatoria para poder presentarse a los exámenes.

A esta nota final, se le añadirá una calificación adicional por estudio previo: existirá hasta 1 punto adicional sobre la nota final, que se otorgará a los alumnos que durante las clases teóricas demuestren han estudiado previamente la materia de una manera continuada. Los alumnos que obtengan dicho punto son los que podrán optar a matrícula de honor (siempre que su calificación final se lo permita).

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

57 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

## Organización y Gestión de Empresas Constructoras

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Organización y Gestión de Empresas Constructoras	2º	4º	6	Básica
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Eulogio Córdón Pozo (coordinador) (Grupo A)</li> <li>Ángel Luís Agote Martín (Grupo B y Grupo C)</li> </ul>			Eulogio Córdón Pozo ( <a href="mailto:ecordon@ugr.es">ecordon@ugr.es</a> ; 958242341) Ángel Luís Agote Martín ( <a href="mailto:aagote@ugr.es">aagote@ugr.es</a> ; 958242341)		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Ver <a href="http://economiaempresa.ugr.es/gradocivil/">http://economiaempresa.ugr.es/gradocivil/</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda haber cursado el Bachillerato en Ciencias y Tecnología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Empresa: concepto y tipología. El empresario. La empresa y su entorno. La dirección estratégica de la empresa: estrategias según sectores económicos. La administración de la empresa. Introducción a los subsistemas empresariales. Gestión de los Recursos Humanos					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Atendiendo a la Orden CIN/307/2009 sobre las competencias básicas a desarrollar por los titulados en el Grado de Ingeniería Civil, esta materia tiene por objetivo contribuir al conocimiento adecuado del concepto de empresa, a la comprensión del marco institucional y jurídico de las empresas y adquirir capacidades básicas para la Organización y Gestión de Empresas.					
Por ello, se desarrollarán contenidos que permitan al alumnado:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el objetivo de la economía y su relación con el análisis económico sectorial.</li> <li>Identificar el papel que desempeñan las empresas dentro de la Economía, así como conocer las distintas formas que pueden adoptar las mismas.</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

58 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- Definir el concepto y naturaleza del entorno, así como de las respuestas de la empresa.
- Entender los problemas que se plantean a los directivos a la hora de tomar decisiones, así como de las fases que integran un proceso de toma de decisiones.
- Descubrir el funcionamiento del subsistema de financiación-inversión identificando los elementos que intervienen en los ciclos básicos de transformación por los que discurre la actividad económico-financiera de la empresa.
- Comprender los métodos estáticos y dinámicos de selección de inversiones.
- Entender la problemática relacionada con la planificación financiera, vinculando estas decisiones con el entorno financiero.
- Identificar las diferentes fuentes de financiación y sus características.
- Determinar el objetivo a seguir para la toma de decisiones dentro del subsistema de inversión-financiación.
- Reconocer los principales elementos integrantes de una inversión.
- Conocer métodos de valoración de inversiones, así como la correcta definición y cálculo de las principales variables a considerar.
- Conocer que es el beneficio y la liquidez, sus coincidencias y sus diferencias.
- Definir el concepto de estrategia empresarial y los fundamentos conceptuales de la Dirección estratégica.
- Valorar adecuadamente el papel de la formulación estratégica en la adopción de las decisiones gerenciales.
- Comprender la estrategia en acción: un conocimiento amplio sobre el proceso de formulación estrategias y mostrar cómo la estrategia entra en acción, como se llevan a la práctica las decisiones estratégicas, cómo tiene que existir una congruencia entre estructura y estrategia para alcanzar los objetivos establecidos.

#### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Trabajar en equipo y exponer y defender sus opiniones e ideas en público.
- Desarrollar la habilidad para buscar y manejar la bibliografía necesaria para su formación intelectual y la información contenida en ella.
- Entender la necesidad de adaptación a esquemas científicos y tecnológicos continuamente cambiantes.
- Perfeccionar las dotes de observación y análisis que le permitan hacer frente al dinamismo característico del mundo empresarial. Esto le facilitará la resolución de problemas que se le presenten en su actividad profesional.
- Resaltar el interés por ser coherente en sus planteamientos y ser capaz de desarrollar un juicio propio.
- Promover una actitud crítica y a la vez constructiva ante la realidad.
- Estimular un proceso de reciclaje o readaptación permanente.

#### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción a la Ciencia económica.
- Tema 2. La Empresa: concepto y teorías
- Tema 3. Concepto de empresario.
- Tema 4. El sistema empresa. Subsistemas empresariales.
- Tema 5. La empresa y su entorno.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:22

PÁGINA

59 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

- Tema 6. La dirección estratégica de la empresa.
- Tema 7. La administración de la empresa.
- Tema 8. Las decisiones empresariales.
- Tema 9. Estructura económico-financiera de la empresa.
- Tema 10. Análisis de inversiones.
- Tema 11. Financiación de la empresa.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

- Se resolverán casos y supuestos relacionados con los contenidos de los diferentes temas teóricos.
- El alumnado deberá resolver casos y supuestos ya sea individualmente o trabajando en grupos reducidos siguiendo las instrucciones del profesorado.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- AGOTE MARTÍN, A.L.; CORDON POZO, E.; GÓMEZ JIMÉNEZ, E. (1996): *Ejercicios de Economía de la Empresa*, Ed. Universidad de Granada, Granada [FEG/602 AGO]
- BUENO CAMPOS, E. (2001): *Curso básico de Economía de la Empresa. Un enfoque de organización*, Ed. Pirámide, Madrid. [ETSIC/658 BUE cur]
- CUERVO GARCÍA, A. (director) (2008): *Introducción a la Administración de Empresas*, Ed. Civitas, 6ª Edición, Madrid.
- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; JUNQUERA CIMADEVILLA, B. y DEL BRIO GONZÁLEZ, J.A. (2008): *Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales*, Ed. Cengage Learning Paraninfo, Madrid [ETSIC/658 FER ini]
- JOHNSON, G; SCHOLLES, K. y WHITTINGTON, R. (2006): *Dirección estratégica*, Prentice Hall, 7ª Edición, Madrid.
- DE MIGUEL, B. y BAIXAULI, J.J. (Coord.) (2010): *Empresa y Economía Industrial*, Mc. Graw Hill, Madrid
- SAMUELSON, P.A. Y NORDHAUS, W. D. (2008): *Economía*, Mc. Graw Hill, 18ª Edición, Madrid

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- DE JUAN, R. (2006): *Libro de Ejercicios: Economía, teoría y política*, Mc-GrawHill, Madrid
- CASTEJÓN, R. y MENÉNDEZ, E. (2003): *Introducción a la Economía. Casos prácticos y ejercicios*. Madrid. Prentice Hall.
- NAVAS LÓPEZ, E. y GUERRAS MARTÍN, L.A. (2007): *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Ed. Civitas, 4ª Edición, Madrid.
- PORTER, M. (1987): *Ventaja Competitiva*, CECSA, México.
- SUÁREZ SUÁREZ, A. (2004): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la Empresa*, Ed. Pirámide, 20ª Edición, Madrid.
- SUÁREZ SUÁREZ, A. (1990): *Economía Financiera de la Empresa*. Ed. Pirámide, Madrid, 1990.

**ENLACES RECOMENDADOS**

Web del Departamento: <http://organizacionempresas.ugr.es/>  
 Web de la materia: <http://economiaempresa.ugr.es/gradocivil/>


ugr
Universidad de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:22	PÁGINA	60 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSSXnMKBDrL9zJLYdAU3n8j

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Los instrumentos metodológicos utilizados en esta asignatura son:

### 1. La lección magistral

La lección magistral como enseñanza expositiva permitirá que los alumnos aprendan mediante la atención y recepción de información procedente de los docentes. Constituye uno de los métodos más usuales en la educación superior, fundamentalmente porque es aparentemente un método de enseñanza económico y los resultados han tendido a apoyar la imagen de que la explicación es tan efectiva en la transmisión de información como otros métodos de enseñanza.

Su utilización en los tiempos actuales, pasa por la consideración de que su uso no debe ser exclusivo, sino complementado de otros métodos didácticos, impulsando a los participantes a criticar, desarrollar y reelaborar el contenido básico presentado.

### 2. El aprendizaje autónomo

Es una perspectiva metodológica autodidáctica basada en el aprendizaje desde la propia iniciativa, y donde el estudiante es el principal protagonista de su formación. Las tareas del docente no son presentar una información estructurada y cerrada, sino ofrecer al estudiante una visión amplia y las fuentes apropiadas para que comprenda, cuestione y decida por sí mismo los itinerarios a seguir en su formación universitaria.

En el caso particular de la docencia de Organización y Gestión de Empresas, el uso del autoaprendizaje, es una alternativa que ofrece grandes posibilidades como método complementario a los tradicionalmente utilizados. Este instrumento metodológico cobrará una especial relevancia en la resolución de diversos trabajos individuales y grupales que encargará el profesorado a lo largo del desarrollo de la materia.

### 3. Resolución de problemas

Entre los métodos prácticos de mayor utilización en nuestra disciplina destacamos la resolución de ejercicios, problemas o supuestos. Por tanto, en las clases prácticas se resuelven ejercicios, problemas o supuestos prácticos relacionados con el programa docente de la asignatura, y que se aproximan a situaciones reales. Se realizan una vez aprendidos los conceptos teóricos previos necesarios para tal resolución, por lo que permite afianzarlos. La resolución de los supuestos se desarrolla de forma coordinada y paralela a las clases teóricas, de tal forma que con cada tema o apartado, según proceda, se realizan los correspondientes ejercicios que recogen situaciones ilustrativas de lo expuesto, o bien de aspectos no tratados de forma explícita en clase, para cuya solución se requiere la previa asimilación de los contenidos temáticos. Además, resulta de gran interés, la inclusión de supuestos que ofrecen un análisis conjunto, de carácter acumulativo, respecto de la problemática inherente a las diversas áreas ya tratadas.

### 4. Tutorías individuales y en grupo

Las tutorías tendrán lugar en las horas y días establecidos por el profesor correspondiente (las mismas podrán consultarse en la página web oficial de la asignatura disponible en <http://economiaempresa.ugr.es/gradocivil/>).

Las tutorías se adecuarán a los días y horario publicado en el despacho del profesor. Debe entenderse que dicho horario es el relativo al período lectivo, una vez concluido éste, se publicará un nuevo horario que se mantendrá hasta la realización de la prueba de evaluación (se recomienda al alumnado visitar la anterior página web donde se ofrecerá información sobre cualquier cambio en tutorías debido a



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

1 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

causas de fuerza mayor)

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1(+2)	3(+1)									
Semana 2	2	3	1								
Semana 3	3	3	1								
Semana 4	4	3	1								
Semana 5	5	3	1								
Semana 6	6	3	1								
Semana 7	7	4									
Semana 8	8	3	1								
Semana 9	8,9	2	2								
Semana 10	9	2	2								
Semana 11	9	2	2								
Semana 12	10	3	1								
Semana 13	10	3	1								
Semana 14	11	3	1								
Total horas		41	15								

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Se realizará un examen final donde el alumno tendrá que examinarse de la materia impartida durante el cuatrimestre. Dado el contenido de la asignatura, los exámenes se orientan a comprobar el dominio por parte del alumno de los contenidos tanto teóricos como prácticos del programa. Por este motivo, los exámenes constarán de una parte teórica, compuesta por preguntas cortas y/o de desarrollo, y de



ugr | Universidad de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

2 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

una parte práctica, compuesta por ejercicios similares a los realizados en clase durante el desarrollo de la asignatura. Por consiguiente, el examen constará de los siguientes apartados:

- Teórico, con diferentes tipos de ítems, destinados a evaluar la madurez del alumno en el conocimiento del marco conceptual desarrollado en clase (40% de la nota final)
- Práctico, con varios problemas y/o casos prácticos, destinados a evaluar la capacidad del alumno de aplicar los conocimientos teóricos (40% de la nota final)
- El alumno deberá demostrar un mínimo de conocimientos en cada uno de los apartados - teoría y práctica- con el fin de superar la asignatura (al menos 4 puntos en una escala de 0 a 10). La configuración y criterios de evaluación de la prueba a realizar serán comunicados por el profesor con anterioridad a la realización de la prueba escrita. Dichos criterios serán comunes para todos los grupos.
- En la calificación final, se tendrá además en cuenta la asistencia, participación y resolución de los trabajos individuales y en grupo encargados por el profesorado (20% de la nota final)

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Se habilitará una página web donde el alumnado podrá tener información sobre:
  - Planificación de actividades
  - Material de apoyo: transparencias, documentos de trabajo, artículos relacionados, etc.



Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

3 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

## PLANIFICACIÓN TERRITORIAL E HISTORIA DE LA INGENIERÍA CIVIL

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
COMPLEMENTOS OBLIGATORIOS	Ordenación del Territorio	2º	3º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<p>- Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio: Área de Urbanística y Ordenación del Territorio (4, 5 ECTS).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enrique Hernández Gómez-Arbolea. Parte 1 y Taller 1.</li> <li>• Pedro Ferrer Moreno. Parte 3. Taller 1,2 y 3</li> <li>• Emilio Molero Melgarejo. Parte 3. Taller 1, 2 y 3</li> </ul> <p>- Departamento de Expresión Gráfica en la Arquitectura y la Ingeniería: Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería (1,5 ECTS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isabel Bestué Cardiel. Parte 2 y Taller 2</li> </ul>		<p>Dptos. Expresión Gráfica y Urbanística, ETS de I. de Edificación. ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Planta 4ª, Despachos nº 51, 57 y 58. Laboratorio de Urbanismo, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta -1 Correos electrónicos: <a href="mailto:ehgomez@ugr.es">ehgomez@ugr.es</a>, <a href="mailto:ibestue@gmail.com">ibestue@gmail.com</a>, <a href="mailto:pferrer@ciccp.es">pferrer@ciccp.es</a>, <a href="mailto:emiliomolero@ugr.es">emiliomolero@ugr.es</a>,</p>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b>			
		<p>Lunes: 9,30-12,30. Jueves: 9,30-12,30 (Enrique Hernández Gómez Arbolea) Miércoles de 10:30 a 13:30, 16:30 a 19:30 (Isabel Bestué Cardiel) Lunes, de 17:30 a 21:30 y Jueves de 17:30 a 19:30 (Pedro Ferrer Moreno) Lunes de 16:30-19:30 y Martes de 9:30 a 12:30 (Emilio Molero Melgarejo)</p>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en INGENIERÍA CIVIL					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
No se piden					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Análisis del emplazamiento de las obras públicas en el territorio y su impacto ambiental. Incidencia de las infraestructuras en los modelos territoriales y urbanos. Integración paisajística de las infraestructuras en su entorno. Ingeniería y Naturaleza.					

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

4 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Forma y construcción. Estética. Historia de la Ingeniería, desde Egipto a nuestros días.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CG10. Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.
- Análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.
- Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras: la Ordenación y Planificación Territorial y Urbana y la Ingeniería Civil.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO: Cada tema se desarrollará en 1 hora en las **Sesiones Teóricas presenciales (Total 13 horas)**.

PARTE 1; Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio.

- Tema 0. Presentación de la asignatura.
- Tema 1. La obra pública en el territorio: conceptos generales sobre el emplazamiento.
- Tema 2. Territorio, ingeniería y medio ambiente. Paisaje y obra pública.
- Tema 3. Las infraestructuras lineales del transporte: aspectos territoriales y obras singulares
- Tema 4. Agua y territorio: aspectos territoriales de las infraestructuras del agua
- Tema 5. El litoral y las obras marítimas: los puertos comerciales como refugio y enlace del transporte. Ocio y puertos deportivos.

PARTE 2; Análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil.

- Tema 6. La industrialización de la sociedad moderna. Cambios en la forma de vida y en el territorio.
- Tema 7. Incidencia de las obras públicas patrimoniales en el territorio a lo largo de la historia. Las obras hidráulicas. Emplazamiento de grandes obras hidráulicas históricas en el territorio
- Tema 8. Pervivencia de las vías de comunicación: calzadas y puentes. De la Edad Media a la Edad Moderna. La introducción del ferrocarril

PARTE 3; Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras: la Ordenación y Planificación Territorial y Urbana y la Ingeniería Civil.

- Tema 9. Urbanismo, Ordenación del Territorio e Ingeniería Civil.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

5 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Tema 10. La relación entre Planificación Territorial y Planificación Sectorial. Agua y Territorio y Planificación Territorial del Agua.
- Tema 11. Movilidad y Territorio: Incidencia sobre modelos urbanos y territoriales de las infraestructuras de transporte, y exigencias territoriales a sus proyectos.
- Tema 12. Introducción a la Planificación y Gestión Urbanística y Territorial. Experiencias ejemplares.

TEMARIO PRÁCTICO: Los Talleres se desarrollarán en las **Sesiones Prácticas y Exposiciones Presenciales (Total 35 horas)**.

- Taller 1 (14 horas). Integración territorial y paisajística de las infraestructuras en el territorio. Realización de un trabajo en grupos de 3 o 4 alumnos para que, a través de los conceptos de función, forma, tamaño, escala y entorno aplicados a alguna/as de las tipologías de obra civil, se estudien las relaciones recíprocas entre territorio y obra de ingeniería con el fin de comprender que no es posible dejar de intervenir en el medio natural, pero que es absolutamente preciso que lo hagamos con un pleno conocimiento de sus procesos y valores.
- Taller 2 (9 horas). Análisis y valoración de los elementos históricos y patrimoniales de la ingeniería civil. En grupos de 3 a 4 alumnos se elegirán ejemplos reales de obras de ingeniería civil de carácter patrimonial de diferentes épocas históricas y se analizarán desde el punto de vista constructivo, estético, funcional, de integración en el paisaje y de valor histórico que dichas obras incorporan. En algunos casos, se elegirán obras con escasa singularidad constructiva con el fin de detectar cuales son los parámetros que hacen de la obra de ingeniería también una obra de arte.
- Taller 3 (12 horas). Planificación e Incidencia de las Infraestructuras en los modelos territoriales y urbanos. Valoración territorial y su papel en la Ordenación del Territorio. Realización de un trabajo por los mismos grupos de 3 o 4 alumnos en el que se profundice en los aspectos de la Planificación e Incidencia de las infraestructuras previamente analizadas (en los talleres anteriores) sobre los modelos territoriales y urbanos. Se atenderá particularmente a las dimensiones territoriales de las infraestructuras del agua y la movilidad y a las exigencias de integración territorial de las mismas.

PRÁCTICAS DE CAMPO: Se realizará una visita de campo a alguna infraestructura de carácter representativo de todas las cuestiones prácticas consideradas.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

###### PARTE 1

- Aguiló, M. (1999): El paisaje construido. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Aguiló, M (2002. Actualizado en 2005) La enjundia de las presas españolas. ACS. Madrid.
- Aguiló, M (2004) Al abrigo de los puertos españoles. ACS. Madrid.
- Fernández Casado, C (2006): La arquitectura del ingeniero. Alfaguara.
- Fernández Troyano (2004): Tierra sobre el agua. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

###### PARTE 2

- González Tascón, Ignacio. Velázquez, Isabel., Ingeniería romana en Hispania, Madrid, 2006.
- González Tascón, Ignacio. Ars Mechanicae. La ingeniería medieval en España, Madrid, 2007.
- González Tascón, Ignacio. Historia de la ingeniería en España, Madrid, 2009.
- Bestué Cardiel, I. El salto hidroeléctrico del Chorro. Estudio para la recuperación del Caminito del Rey. Cehopu, Madrid, 2007



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

6 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

PARTE 3

- Comisión Europea (1999): Estrategia Territorial Europea (ETE)
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2006): Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Junta de Andalucía.
- Esteban i Noguera, J. (2011): La Ordenación Urbanística. Conceptos, herramientas y prácticas. UPC, Barcelona.
- Grindlay, A. (2007): La Planificación del Territorio y de las Infraestructuras. En Martínez Montes, G. y Pellicer Armiñada, E. (eds.): Organización y Gestión de Proyectos y Obras. McGraw-Hill pp. 165-185
- Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona.
- Newson, M. (2008): Land, Water and Development. Ed. Routledge.
- Pozueta, J.: "Movilidad y Planeamiento Sostenible". Cuadernos de Investigación Urbanística, nº 30, 2000.
- Rodríguez Rojas, M.I. (2007): Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo. Tesis Doctoral Inédita: UGR.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

PARTE 1

- Libros de Actas de los Congresos de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente.
- Libros de Actas de los Congresos de Ingeniería Civil.
- Revistas Ingeniería y Territorio, Obras Públicas y Cauce. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

PARTE 2

- Alzola y Minando, Pablo. Estética de las obras públicas, Bilbao 1892
- Cardellach, Felix. Tratado de la Ingeniería estética. 1916
- Clarke, Somers y R. Engelbach., Ancient egyptian construction and architecture. Oxford, Oxford University Press, 1930. Ed. Facs. New Cork, Dover Publications, 1990.

PARTE 3

- Benabent Fdez. de Córdoba, M. (2006): La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el S.XX. Universidad de Sevilla.
- Gómez Orea, D. (2002): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid
- Gómez Ordóñez, J.L.: "La planificación territorial. De qué tiempo, de qué lugar y de qué problemas hablamos". Revista OP Ingeniería y Territorio, nº 60, 2002. pp. 86-91.
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura. 680 pp.
- Haggett, P. (1994): Geografía. Una síntesis moderna. Ed. Omega. Barcelona.
- Hall, P. (1996): Ciudades del mañana: historia del urbanismo en el siglo XX. Ediciones del Serbal, Barcelona.

ENLACES RECOMENDADOS

[www.cehopu.es](http://www.cehopu.es)  
[www.fundicot.org](http://www.fundicot.org)  
[www.juntadeandalucia.es/organismos/obraspublicasyvivienda.html](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/obraspublicasyvivienda.html)  
[www.traianus.com](http://www.traianus.com)  
[www.urbanred.aq.upm.es/](http://www.urbanred.aq.upm.es/)  
[www.urbanismogranada.com/](http://www.urbanismogranada.com/)  
[www.ciccp.es](http://www.ciccp.es)



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

7 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1:  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de Situación y Emplazamiento en los proyectos de ingeniería civil, las consideraciones geográficas de la situación y la valoración topográfica del emplazamiento y la integración paisajística de las infraestructuras en su entorno. Para ello, el alumno deberá seguir el Temario teórico de la **Parte 1** y realizar un trabajo en grupo en el **Taller 1**.
- Actividad formativa 2:  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de Valoración histórica y estético-funcional de los elementos patrimoniales de la ingeniería civil. Para ello, el alumno deberá seguir el Temario teórico de la **Parte 2** y realizar un trabajo en grupo en el **Taller 2**.
- Actividad formativa 3:  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de la Planificación e Incidencia territorial de las infraestructuras; valoración socioeconómica, histórica, ambiental y territorial de su emplazamiento. Incidencia de las infraestructuras en los modelos territoriales y urbanos. Para ello, el alumno deberá haber seguido el Temario teórico de la **Parte 1 y Parte 2**, seguir el Temario teórico de la **Parte 3**, y realizar un trabajo en grupo en el **Taller 3**.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

4º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	0	1	3				2	3	
Semana 2	1	1	3				2	4	
Semana 3	2	1	3				2	4	
Semana 4	3	1	2				2	4	
Semana 5	4	1	3				2	4	
Semana 6	5	1	3			1	2	4	
Semana 7	6	1	3				2	4	
Semana 8	7	1	3				2	4	
Semana 9	8	1	3				2	4	



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

8 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Semana 10	9	1	3				1	2	4
Semana 11	10	1	2					2	4
Semana 12	11	1	2					2	4
Semana 13	12	1	2					2	4
Semana 14						4		2	4
Semana 15				4				2	4
Semana 16									
Semana 17					4				
Total horas		13	35	4	4	4	2	30	58

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Evaluación continua.**

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
  - Participación** del alumno en las sesiones teóricas.
  - Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizará durante las sesiones de Exposiciones en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumno aprenda a **trabajar en grupo**, proponiendo y discutiendo distintas soluciones con sus compañeros. Por ello, la falta injustificada a 3 sesiones prácticas será causa de la eliminación del alumno en la evaluación continua. Podrá presentarse a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.
  - Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- Calificación final:**
  - Participación** del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **10%**.
  - Exposición** y contenido del trabajo de los alumnos; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **70%**.
  - Examen** teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **20%**.
  - Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a **5** en los apartados 1 y 2 anteriores y de 4 en el apartado 3 para superar la asignatura. La **calificación final** será la media ponderada de los tres apartados anteriores.

**Evaluación única final.**

- La **evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico y podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la Guía Docente de la asignatura.
- Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
  - Evaluación del **trabajo práctico** realizado por el alumno de acuerdo con las memorias de los talleres 1,2 y 3 entregadas al principio de curso. Se realizará mediante una **Exposición oral** en la cual el alumno hará una



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

9 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

presentación y defensa del trabajo realizado.

2.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.

• **Calificación final:**

1.- **Exposición** y contenido del **trabajo práctico** del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **70%**.

2.- **Examen** teórico; se realizará conjuntamente con el resto de alumnos. Se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **30%**.

3.- Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en el apartado 1 anterior y de 4 en el apartado 2 para superar la asignatura. La **calificación final** será la media ponderada de los dos apartados anteriores

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Al comienzo del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán por parte de cada profesor responsable las especificaciones del trabajo y las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

10 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

# PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE *TERCER CURSO*

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

11 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

## AMPLIACIÓN DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Hidrología	Ingeniería Hidráulica	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pablo Ortiz Rossini (POR). Profesor Titular de Universidad</li> <li>Leonardo S. Nania Escobar (LNE). Profesor Contratado Doctor</li> <li>Elena Sánchez Badorrey (ESB). Profesora Contratada Doctora</li> </ul>			Edificio ETSICCP. Campus de Fuentenueva POR: Despacho 3; Tel: 958 249436 LNE: Despacho 3A; Tel: 958 240035 ESB: Despacho 89; Tel: 958 248018 Correo electrónico: portiz@ugr.es, LNania@ugr.es, elenasb@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Consultar en tablón del Dpto. de Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener aprobada las asignaturas: De formación básica: Matemáticas I, II y III, Física, Mecánica para Ingenieros y Ampliación de Matemáticas De formación común: Hidráulica e Hidrología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Dinámica de fluidos avanzada. Movimientos laminares y turbulentos. Capa límite. Transitorios en tuberías. Movimientos variados en lámina libre. Movimientos transitorios en lámina libre. Propagación de avenidas. Procesos hidrológicos avanzados. Hidrología urbana. Modelos hidrogeológicos. Hidráulica de captaciones de agua subterránea.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

12 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10
- Competencias de formación básica: CB4, CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP3, COP7, COP8, COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad "Construcciones Civiles": CCC4
- Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH1, CH2, CH3, CH4

Se desarrollarán las competencias necesarias para que el alumno consiga:

1. Conocimientos generales básicos de la disciplina para el desarrollo de las competencias profesionales.
2. Desarrollar la capacidad de aplicación de la teoría a la práctica.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Adquirir conocimientos avanzados sobre los movimientos de los fluidos, en particular en su aplicación a la Hidráulica.
- Adquirir conocimientos avanzados sobre los procesos hidrológicos y su modelación.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I: Ingeniería Hidráulica

- Tema 1 (0.6 ETCS). Complementos de ecuaciones de conservación. Teoría potencial. Movimientos de vórtice básicos. Movimientos irrotacionales. Problemas.
- Tema 2 (0.6 ETCS). Movimientos laminares y turbulentos. Modelos simples de turbulencia. Ecuaciones promediadas. Turbulencia de pared.
- Tema 3 (0.4 ETCS). Introducción al estudio de capa límite. Aproximación de capa límite. Espesor. Fuerzas de arrastre. Separación.
- Tema 4 (0.4 ETCS). Movimientos transitorios en tuberías. Líquidos incompresibles y compresibles.
- Tema 5 (0.6 ETCS). Movimientos estacionarios en lámina libre. Soluciones en movimientos variados. Salto hidráulico. Cálculo. Movimientos supercríticos. Aplicaciones.
- Tema 6 (0.6 ETCS). Introducción a movimientos transitorios en lámina libre. Movimientos graduales y bruscos. Ondas en canales. Caso de rotura de presas.
- Tema 7 (0.4 ETCS). Flujo en medios porosos. Ecuaciones. Redes de flujo. Hidráulica de captaciones



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

13 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Parte II: Ingeniería Hidrológica

- Tema 8 (0.6 ETCS) Propagación de Caudales. Métodos agregados: Muskingum, Puls, Embalse a nivel. Métodos distribuidos: onda dinámica, onda cinemática.
- Tema 9 (0.4 ETCS) Ampliación de descripción de procesos hidrológicos y modelos asociados.
- Tema 10 (0.4 ETCS) Hidrología Urbana. Modelos para hidrología urbana. Modelos de flujo en calles y criterios de riesgo asociados.
- Tema 11 (0.8 ETCS) Modelos hidrológicos. Simulación continua y de eventos. El modelo HEC-HMS
- Tema 12 (0.2 ETCS) Hidrología Subterránea.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Aula

Problemas de Hidráulica

- Tema 1. Movimientos potenciales.
- Tema 2. Capa límite.
- Tema 3. Transitorios en tuberías.
- Tema 4. Movimiento variado en lámina libre.
- Tema 5. Movimiento transitorio en lámina libre.
- Tema 6. Flujo en medios porosos.

Problemas de Hidrología

- Tema 7. Propagación de caudales en ríos: Muskingum.
- Tema 8. Propagación de caudales en embalses: embalse a nivel.
- Tema 9. Infiltración con Green y Ampt.
- Tema 10. Transformación lluvia-caudal con onda cinemática.

Prácticas de laboratorio

- Cálculo de caudales con HEC-HMS.
- Modelado de movimientos en lámina libre y/o flujos en medios porosos.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ortiz, P. (2010) Lecciones de Hidráulica. Segunda Edición. Copicentro. Universidad de Granada.
- Nanía, L.S.; Gómez, M. (2006) Ingeniería Hidrológica. Segunda Edición. Grupo Editorial Universitario.
- Nanía, L.S.; Ortiz, P.; Ortega, M. (2005) Ingeniería Hidráulica. Problemas Resueltos. Grupo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

14 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Editorial Universitario.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.
- Chow, V.T. (1983) Hidráulica de Canales Abiertos. Diana.
- Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill.
- Kundu, P.; Cohen, I. (2004) Fluid Mechanics. Elsevier.
- Batchelor, G. (1967) An Introduction of Fluid Dynamics. Cambridge.

**ENLACES RECOMENDADOS**

<http://swad.ugr.es>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría). Se desarrollarán los conceptos fundamentales de cada tema en pizarra y/o técnicas audiovisuales.
- Actividades prácticas (Aula normal). Se plantearán y resolverán problemas por el profesor y los alumnos.
- Actividades prácticas (Aula de informática). Se resolverá un caso real de estudio hidrológico con el software HEC-HMS.
- Experimentación en el laboratorio de Hidráulica de la ETSICCP.
- Seminarios
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual). Estas actividades complementarán las prácticas en clase.
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).
- Tutorías on-line. Se empleará la plataforma SWAD para consultas de temas específicos e intercambio de información en formato electrónico.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Parte I	7	20	16	0	2		5	5	30	5	
Parte II	5	16	8	0	2		5	5	30	5	
<b>Total horas</b>		36	24	0	4		10	10	60	10	

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:20	PÁGINA	15 / 50
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la realización de un trabajo individual o por grupos de 2 alumnos y un examen final.

- El trabajo, que se calificará con el 25% de la nota final, versará sobre un estudio hidrológico de una cuenca a designar
- El examen final consistirá en 2 partes: una teórica, que abarcará la totalidad del temario y se calificará con el 50% de la nota final y una parte práctica, que abarcará la primera parte del temario y se calificará con el 25% restante.

Para poder realizar el examen final el alumno deberá haber completado satisfactoriamente el trabajo práctico. Las prácticas de laboratorio serán evaluables y contabilizarán, para los alumnos que hayan aprobado los exámenes y el trabajo de la asignatura, con un 10% adicional sobre la nota final.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**ugr** Universidad de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

16 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos obligatorios	Ingeniería de Estructuras	3º	2º	6	Obligatoria

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rafael Gallego Sevilla (coord., gallego@ugr.es)</li> <li>Guillermo Rus Carlborg (grus@ugr.es)</li> <li>Alejandro E. Martínez Castro (amcastro@ugr.es)</li> <li>Rafael Bravo Pareja (rbravo@ugr.es)</li> <li>José María Terrés Nicolí (jterres@ugr.es)</li> <li>Nicolás Bochud (nbochud@ugr.es)</li> </ul>	Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. c.e.: gallego@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
	(consultar página <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a> )

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Civil, en sus tres especialidades: Construcciones Civiles; Hidrología; y Transportes y Servicios Urbanos.	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)
Prerrequisitos: Tener cursada y superada la asignatura de carácter básico <b>Mecánica para Ingenieros y Teoría de Estructuras</b>
Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: <b>Matemáticas I, Matemáticas II, Matemáticas III e Ingeniería Grafica I</b>

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Cálculo matricial de estructuras. Inestabilidad. Cálculo plástico. Elementos finitos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
Generales y básicas



- **CG1:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2:** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG3:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG4:** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- **CB1:** 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.
- **CB3:** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- **CB4:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

#### Específicas

- **COP3:** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- **COP4:** Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- **CCC3:** Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.
- **CCCS:** Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

#### Transversales

- **CT1:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Capacidad de organización y planificación
- **CT3:** Comunicación oral y/o escrita
- **CT4:** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- **CT5:** Capacidad de gestión de la información
- **CT6:** Resolución de problemas
- **CT7:** Trabajo en equipo
- **CT8:** Razonamiento crítico
- **CT9:** Aprendizaje autónomo

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno debe aprender a:

- elegir el modelo estructural de cálculo adecuado según la tipología estructural
- calcular matrices de rigidez elementales bajo diversas condiciones de unión y planos de carga, en distintos sistemas de coordenadas
- calcular matrices de rigidez globales a partir de las elementales, teniendo en cuenta diferentes condiciones de apoyo y unión en nudos
- obtener cargas en nudos equivalentes para diferentes hipótesis de cargas en barras y acciones asimilables.
- Resolver estructuras completas mediante el Método Directo de la Rigidez, calculando tanto desplazamientos en nudos, como fuerzas en barras y a partir de ellos, diagramas de esfuerzos.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

18 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Evaluar elementos aislados a compresión mediante teoría de 2º orden aplicando la Tª de Euler, así como evaluar el efecto de excentricidades, imperfecciones, grandes desplazamientos y plasticidad
- Calcular matrices elementales de segundo orden, tanto exactas como utilizando la matriz geométrica
- Calcular la carga global de pandeo de una estructura.
- Calcular momentos plásticos de secciones simples
- Obtener mecanismos de colapso alternativos para estructuras completas, según las condiciones de unión y carga.
- Obtener la carga de colapso plástico de una estructura aplicando los Teoremas de máximo y mínimo.
- Obtener la carga de colapso plástico y/o el diseño óptimo de una estructura aplicando técnicas de programación lineal.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

<b>BLOQUE I: CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS (14 h Teo + 16 h Pr)</b>		
<b>TEMA 1</b>	<b>Conceptos básicos</b>	<b>2 h Teo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Métodos matriciales. Relaciones básicas.</li> <li>• Discretización. Elementos y nudos.</li> <li>• Métodos de Compatibilidad y Equilibrio.</li> <li>• Conceptos de matriz de Rigidez y Flexibilidad.</li> </ul>		
<b>TEMA 2</b>	<b>Coordenadas y matrices elementales</b>	<b>2 h Teo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de coordenadas.</li> <li>• Obtención de las matrices de rigidez elementales.</li> <li>• Elemento articulado.</li> <li>• Elemento viga.</li> <li>• Elemento viga con deformación a cortante.</li> <li>• Elemento de emparrillado.</li> <li>• Elemento viga tridimensional.</li> <li>• Transformación de coordenadas.</li> </ul>		
<b>TEMA 3</b>	<b>El método directo de la rigidez, MDR</b>	<b>4 h Teo + 4 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El elemento y la estructura.</li> <li>• Formación de la matriz de rigidez.</li> <li>• Propiedades de la matriz de rigidez.</li> <li>• Aplicación de las condiciones de contorno.</li> <li>• Postproceso: determinación de esfuerzos y reacciones.</li> </ul>		
<b>TEMA 4</b>	<b>Problemas particulares de carga y apoyo</b>	<b>2 h Teo + 4 h Pr.</b>



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

19 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Introducción.
- Cargas aplicadas en barras.
- Asiento de apoyos.
- Efectos térmicos y defectos de montaje.
- Apoyos no concordantes y apoyos elásticos.
- Prácticas (3 horas).

<b>TEMA 5</b>	<b>Técnicas complementarias de análisis</b>	<b>2 h Teo + 6 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Condensación de grados de libertad.</li> <li>• Libertades en barras.</li> <li>• Subestructuras o macroelementos.</li> <li>• Ligaduras de movimientos.</li> <li>• Nudos flexibles.</li> <li>• Prácticas (1 hora).</li> </ul>		
<b>TEMA 6</b>	<b>Implementación computacional del método</b>	<b>2 h Teo + 2 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Estructura de un programa de ordenador.</li> <li>• Datos de entrada.</li> <li>• Cálculo de las matrices elementales.</li> <li>• Montaje y resolución del sistema de ecuaciones de la estructura.</li> <li>• Análisis de resultados. Cálculo de esfuerzos y reacciones.</li> </ul>		
<b>BLOQUE II: INESTABILIDAD (8 h Teo + 8 h Pr.)</b>		
<b>TEMA 8</b>	<b>Inestabilidad de barras comprimidas</b>	<b>4 h Teo + 4 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Ecuación de equilibrio de la viga-columna. Columna de Euler.</li> <li>• Influencia de las condiciones de apoyo. Longitud de pandeo.</li> <li>• Compresión excéntrica y elementos con imperfecciones.</li> <li>• Grandes desplazamientos en barras esbeltas.</li> <li>• Limitaciones de la teoría clásica. Cálculo práctico.</li> </ul>		
<b>TEMA 9</b>	<b>Inestabilidad global de estructuras</b>	<b>4 h Teo + 4 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Matriz de rigidez de la viga-columna.</li> <li>• Matriz de rigidez geométrica.</li> <li>• Carga crítica de estabilidad global de una estructura.</li> <li>• Análisis no lineal geométrico.</li> </ul>		
<b>BLOQUE III: CÁLCULO PLÁSTICO (11 h Teo + 9 h Pr.)</b>		
<b>TEMA 10</b>	<b>Nociones sobre plasticidad en medios continuos</b>	<b>4 h Teo</b>



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

20 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Introducción
- Caso unidimensional.- Carga monotónica.- Descarga.- Inversión del signo - Relaciones básicas.- Relaciones tensión deformación.- Endurecimiento

<b>TEMA 11</b>	<b>Plasticidad en barras</b>	<b>2 h Teo + 2 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios.</li> <li>• Generalizaciones.</li> <li>• Criterios para mecanismo de colapso válido.</li> <li>• Calculo plástico de barras continuas.</li> </ul>		
<b>TEMA 12</b>	<b>Principio de los trabajos virtuales</b>	<b>2 h Teo + 2 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciado.</li> <li>• Uso del PTV para determinación de leyes de momentos y deformadas.</li> </ul>		
<b>TEMA 12</b>	<b>Plasticidad en estructuras de barras</b>	<b>2 h Teo + 4 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinación de mecanismos.</li> <li>• Mecanismos de colapso.</li> </ul>		
<b>TEMA 13</b>	<b>Dimensionamiento óptimo</b>	<b>1 h Teo + 1 h Pr.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplificaciones.</li> <li>• Formulación general.</li> <li>• Teoremas.</li> </ul>		

#### BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura proporcionados por los profesores.
- Samartín Quiroga, A. y González de Cangas, J.R., Cálculo Matricial de estructuras, Colegio ICCP, 2001.
- Celigüeta, J.T., Curso de Análisis Estructural, Eunsa, 1998.
- Martí Montrull, P., Análisis de estructuras: métodos clásicos y matriciales, HE Editores, 2003
- Monleón Cremadas, S., Análisis de vigas, arcos, placas y láminas, UPV, 1999.
- Ortíz, J. y Hernando, J.I., Estructuras de edificación: análisis lineal y no lineal, Ariel, 2002.
- Benito Hernández, C., Nociones de cálculo plástico, Litoprint, 1975.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[Http://msel.ugr.es/~AE](http://msel.ugr.es/~AE)

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Se plantea para ello, el siguiente método de evaluación continua:

I.- Examen/Pruebas teórico-prácticas (85%): Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

21 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

La evaluación por curso consta de tres exámenes parciales, correspondientes a cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura.

- A.- Cálculo Matricial
- B.- Inestabilidad
- C.- Plasticidad (se realiza junto al final)

Cada uno de estos exámenes tendrá dos partes, teoría y problemas, o varios problemas, y durarán de 110-120 minutos en total. Si hay teoría esta pondera con 3/10, y el problema 7/10.

Para aprobar por curso será necesario.

- 1.- Aprobar el examen de Cálculo Matricial (nota mayor o igual a 5/10)
- 2.- Aprobar (nota mayor o igual de 5/10) otro de los dos parciales.
- 3.- Obtener en el parcial restante una calificación mayor o igual a 3/10.
- 4.- Obtener una media entre los tres parciales igual o superior a 5/10.

Para poder presentarse a los exámenes parciales de Inestabilidad y Plasticidad es necesario, por tanto, aprobar el parcial de Cálculo Matricial. En la media, la ponderación de los tres parciales será 0,40; 0,30; 0,30, respectivamente

Si se pregunta teoría en algún examen, será necesario obtener en esa parte al menos un 3/10. En caso contrario, el examen está suspenso con una nota igual a MINIMO(MEDIA;4,5).

El alumno/a que cumpla el requisito 1, pero no alguno de los otros 3 podrá presentarse en el final únicamente a la(s) parte(s) que tenga suspensa(s).

El alumno/a que haya aprobado por parciales puede presentarse en el final para subir nota, a una parte de la asignatura, pero habrá de ser aquella en las que tenga peor calificación (no se le bajará la nota si le sale peor que la obtenida en el parcial).

2.- Tres trabajos prácticos individuales y/o en grupo (15%), uno por cada parcial. La presentación de estos trabajos será obligatoria para poder presentarse a los exámenes.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

22 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Construcciones Civiles	Infraestructuras del Transporte	3º	5	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Lorente Gutiérrez</li> <li>Juan Antonio de Oña Esteban</li> <li>Juan de Oña López</li> <li>Laura Garach Marçillo</li> </ul>			Se puede obtener en la siguiente dirección web: <a href="http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte">http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y Martes de 10:30 a 13:30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, e Hidráulica e Hidrología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Las redes viarias. Actividades en la ingeniería de carreteras. Los vehículos. El conductor y el peatón. Conceptos y relaciones básicas del tráfico: velocidad, densidad e intensidad. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera: objetivos, funciones y elementos de apoyo. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Generales <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)</li> <li>Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)</li> <li>Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

23 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

<p>Públicas. (CG3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)</li> <li>• Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)</li> </ul> <p>Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CCC5)</li> </ul>
<p><b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los elementos básicos del proceso de conducción, así como sus características principales</li> <li>• Pronosticar y calcular la capacidad y el nivel de servicio en tramos básicos de carreteras</li> <li>• Diseñar en planta y en alzado una carretera</li> <li>• Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar</li> <li>• Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras</li> <li>• Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente</li> <li>• Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme</li> <li>• Proyectar y dimensionar firmes</li> </ul>
<p><b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>TEMARIO TEÓRICO:</p> <p>Módulo I: Tráfico y Trazado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón. Las redes de carreteras y su función. Tipos de carretera. El proceso de conducción. Tiempo total de percepción y reacción. Visión del conductor. Sensibilidad al movimiento. Compartamiento de los conductores. Los peatones.</li> <li>• Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento. Tipos de vehículos. Masas y dimensiones. Potencia, velocidad y consumo. Vehículos tipo. La trayectoria de los vehículos en recta. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento. Componentes del rozamiento. Influencia del pavimento. Influencia del neumático.</li> <li>• Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre magnitudes de tráfico. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidades. Medidas de tiempo de recorrido y demoras. Estudios de origen y destino. Otros estudios.</li> <li>• Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Conceptos básicos. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio. Factores que influyen en la capacidad. Métodos para el cálculo de capacidades y niveles de servicio: carreteras convencionales, carreteras multicarril y segmentos básicos de autopistas.</li> <li>• Tema 5. Diseño geométrico: parámetros básicos. La sección transversal. Introducción. Velocidad. Visibilidad. Visibilidad disponible en planta y en alzado. Visibilidad necesaria. Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana. Casos especiales: puentes y túneles. Vías de servicio.</li> <li>• Tema 6. Elementos del trazado en planta I. Introducción. Alineaciones rectas. Curvas circulares.</li> <li>• Tema 7. Elementos del trazado en planta II. Curvas de transición.</li> <li>• Tema 8. Elementos del trazado en alzado. Rasantes uniformes. Inclinación mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas.</li> <li>• Tema 9. La sección transversal. Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana.</li> <li>• Tema 10. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera.</li> </ul>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:20	PÁGINA	24 / 50
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 <p>LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j</p>			

Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces.

#### Módulo II: Explanaciones y firmes

- Tema 11. Clasificación de suelos.  
Consideraciones generales. Propiedades de los suelos para su clasificación. Suelos granulares y cohesivos. Clasificaciones de suelos más usuales en carreteras: ASTM, AASHTO y PG-3.
- Tema 12. Construcción de explanaciones.  
Condicionantes. Operaciones previas. Desmontes. Arranque, carga y transporte. Rellenos. Parte de un relleno. Compactación. Terminación y refino. Geometría de los rellenos.
- Tema 13. Formación de explanadas.  
Definición y características de las explanadas. El cimiento del firme. Clasificación de las explanadas. Fundamentos de la estabilización de suelos. Ejecución de las estabilizaciones de suelos.
- Tema 14. Constitución de firmes.  
Descripción y funciones. Características funcionales y estructurales. Factores que se deben considerar en el proyecto. Materiales. Tipos de firmes. Estructuras de firme y funciones de sus capas.
- Tema 15. Capas de base.  
Capas granulares. Propiedades fundamentales y su caracterización. El polvo mineral. El macadam. Las capas granulares con granulometría continua. Características de los áridos. Modelos de comportamiento. Procesos de preparación y de puesta en obra. Capas tratadas para bases y subbases: suelocemento, gravacemento, gravaemulsión y otras.
- Tema 16. Mezclas bituminosas.  
Clasificación. Principales tipos de mezclas. Características generales de las mezclas. Proyecto. El estudio en laboratorio. Fabricación. Puesta en obra. Control de calidad.
- Tema 17. Pavimentos especiales.  
Características generales. Tipos de pavimentos. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.
- Tema 18. Dimensionamiento de firmes.  
El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.
- Tema 19. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.  
Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación.
- Tema 20. Desagüe superficial y drenaje subterráneo.  
Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Desagüe de la plataforma. El sistema de desagüe longitudinal. Desagüe transversal. La presencia del agua subterránea. Procedencia del agua. Elementos de un sistema de drenaje subterráneo. Drenaje de los firmes. Drenaje de las explanaciones.

#### TEMARIO PRÁCTICO

##### Prácticas en Aula

- Taller 1. Obtención del factor de hora punta y de la intensidad en la hora 30
- Taller 2. Análisis de las relaciones entre la intensidad, velocidad y densidad
- Taller 3. Determinación de la intensidad media diaria (IMD) a partir de diferentes estaciones de aforos
- Taller 4. Análisis de la circulación en un segmento básico de autopista
- Taller 5. Método simplificado para el análisis de la circulación en una carretera convencional
- Taller 6. Visibilidad disponible en planta y en alzado
- Taller 7. Distancia de parada
- Taller 8. Visibilidad de parada, de cruce, de adelantamiento y necesaria
- Taller 9. Velocidad máxima, específica, cómoda y mínima
- Taller 10. Radios y peraltes
- Taller 11. Clotoides, tangentes, bisectrices y desarrollos
- Taller 12. Ángulo de giro mínimo y radio mínimo
- Taller 13. Tangente y bisectriz obligada
- Taller 14. Curvas: con clotoides diferentes, concéntricas, en S y ovoide



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

25 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Taller 15. Parámetros de acuerdos verticales
- Taller 16. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal
- Taller 17. Dimensionamiento de cunetas
- Taller 18. Proyecto y dimensionamiento de firmes

#### Seminarios en Aula de Informática

Práctica 1. Análisis de la circulación de un segmento básico de autopista utilizando el Highway Capacity Software

Práctica 2. Análisis simplificado de la circulación en una carretera convencional utilizando el Highway Capacity Software

Práctica 3. Introducción a los programas de trazado de carreteras (Inroads, Instream, Clip, MOT, etc)

Práctica 4. Introducción a la definición de la plataforma, generación del trazado en planta y en alzado mediante un programa de trazado de carreteras

Práctica 5. Introducción a los programas de dimensionamiento de firmes

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Kraemer et al. (2003). Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004). Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Oña López, J. & Oña Esteban, J. (2004). Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2000. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Oña López, J. & Oña Esteban, J. (2004). Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Oña López, J., Oña Esteban, J. & Carreras López, J. (2004) Problemas Resueltos de Drenaje y de Firmes. Editorial Universitaria.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. Nacional Research Council. Washington, D.C. 2000
- Instrucciones, normas, etc.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

##### 1. Clase Teórica

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

##### 2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

##### 3. Seminarios en aula de informática

Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

*Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ*

##### 4. Tutorías Individuales / Grupo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTgGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

26 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTgGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor  
 Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

#### 5. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia. 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Módulo I	10	20	16	0	1		5	8	36	2	
Módulo 2	10	14	8	0	1		5	8	24	2	
<b>Total horas</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de la asignatura se realizará en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo, mejorada por las notas de clase.

El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). El Módulo I tiene un peso del 60% y el Módulo II tiene un peso del 40%.

En cada uno de los módulos el examen consistirá en un ejercicio teórico y otro práctico. El ejercicio teórico tendrá un peso del 25% sobre el global del módulo y el ejercicio práctico tendrá un peso del 75%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes.

A lo largo del curso se irán recogiendo ejercicios a los alumnos cuya puntuación se sumará a la nota final del examen (+ 1 punto).

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a los siguientes hipótesis de grupos:

Clase teórica < 80 alumnos por grupo

Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo

Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



ugr | Universidad de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

27 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Infraestructuras del Transporte	3º	5	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Lorente Gutiérrez</li> <li>Juan Antonio de Oña Esteban</li> <li>Juan de Oña López</li> <li>Laura Garach Morcillo</li> </ul>			Se puede obtener en la siguiente dirección web: <a href="http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte">http://www.icivil.es/web2.0/index.php/es/personal/transporte-y-energia/area-ingenieria-en-infraestructura-del-transporte</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y Martes de 10:30 a 13:30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Es recomendable tener cursadas las asignaturas Topografía, Ciencia y Tecnología de Materiales, Geología, Mecánica de Suelos y Rocas: Geotecnia, Impacto Ambiental, e Hidráulica e Hidrología					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Las redes viarias. Actividades en la ingeniería de carreteras. Los vehículos. El conductor y el peatón. Conceptos y relaciones básicas del tráfico: velocidad, densidad e intensidad. Estudios de Tráfico. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Diseño Geométrico: nociones básicas y normativa. Explotación de la carretera: objetivos, funciones y elementos de apoyo. Conceptos básicos de la infraestructura. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de la superestructura: firmes y pavimentos. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento. Conceptos generales y criterios de dimensionamiento de pavimentos aeroportuarios.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Generales <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CGI)</li> <li>Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

28 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. (CG2)
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)
- Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito. (CG4)
- Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito. (CG7)

**Específicas**

- Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas. (CCC5)

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Conocer los elementos básicos del proceso de conducción, así como sus características principales
- Pronosticar y calcular la capacidad y el nivel de servicio en tramos básicos de carreteras
- Diseñar en planta y en alzado una carretera
- Analizar los problemas geotécnicos en las carreteras y de las medidas a adoptar
- Revisar y valorar las técnicas para la construcción de terraplenes y desmontes de carreteras
- Aprender a dimensionar obras de drenaje longitudinal y transversal según la normativa vigente
- Estudiar las características técnicas de los materiales que componen las capas del firme
- Proyectar y dimensionar firmes de carreteras y de otras infraestructuras
- Conocer los conceptos básicos de conservación y mantenimiento de carreteras

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**TEMARIO TEÓRICO:**

Módulo I: Tráfico y Trazado

- Tema 1. Elementos de la circulación: Las redes viarias, el conductor y el peatón. Las redes de carreteras y su función. Tipos de carretera. El proceso de conducción. Tiempo total de percepción y reacción. Visión del conductor. Sensibilidad al movimiento. Comportamiento de los conductores. Los peatones.
- Tema 2. Los vehículos. Interacción entre rueda y pavimento. Tipos de vehículos. Masas y dimensiones. Potencia, velocidad y consumo. Vehículos tipo. La trayectoria de los vehículos en recta. Aceleración y prestaciones máximas. La frenada. El rozamiento entre los neumáticos y el pavimento. Componentes del rozamiento. Influencia del pavimento. Influencia del neumático.
- Tema 3. Conceptos y relaciones básicas del tráfico. Estudios de tráfico. Intensidad de tráfico. Velocidad de los vehículos. Densidad de tráfico. Relaciones entre magnitudes de tráfico. Aforos de tráfico. Mediciones de velocidades. Medidas de tiempo de recorrido y demoras. Estudios de origen y destino. Otros estudios.
- Tema 4. Capacidad y niveles de servicio en circulación continua. Conceptos básicos. Cálculo de la capacidad y niveles de servicio. Factores que influyen en la capacidad. Métodos para el cálculo de capacidades y niveles de servicio: carreteras convencionales, carreteras multicarril y segmentos básicos de autopistas.
- Tema 5. Diseño geométrico: parámetros básicos. La sección transversal. Introducción. Velocidad. Visibilidad. Visibilidad disponible en planta y en alzado. Visibilidad necesaria. Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana. Casos especiales: puentes y túneles. Vías de servicio.
- Tema 6. Elementos del trazado en planta I. Introducción. Alineaciones rectas. Curvas circulares.
- Tema 7. Elementos del trazado en planta II. Curvas de transición.
- Tema 8. Elementos del trazado en alzado. Rasantes uniformes. Inclinação mínima y máxima. Acuerdos verticales. Definición geométrica. Dimensiones mínimas.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

29 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Tema 9. La sección transversal.  
Componentes de la sección transversal. La calzada. Arcenes. Márgenes. Mediana.
- Tema 10. Nudos: intersecciones y enlaces. Accesos a la carretera.  
Movimiento en un nudo. Puntos de conflicto y su resolución. Tipos de nudo. Elementos de los nudos. Intersecciones. Glorietas. Enlaces.

#### Módulo II: Explanaciones y firmes

- Tema 11. Clasificación de suelos.  
Consideraciones generales. Propiedades de los suelos para su clasificación. Suelos granulares y cohesivos. Clasificaciones de suelos más usuales en carreteras: ASTM, AASHTO y PG-3.
- Tema 12. Construcción de explanaciones.  
Condicionantes. Operaciones previas. Desmontes. Arranque, carga y transporte. Rellenos. Parte de un relleno. Compactación. Terminación y refino. Geometría de los rellenos.
- Tema 13. Formación de explanadas.  
Definición y características de las explanadas. El cimiento del firme. Clasificación de las explanadas. Fundamentos de la estabilización de suelos. Ejecución de las estabilizaciones de suelos.
- Tema 14. Constitución de firmes.  
Descripción y funciones. Características funcionales y estructurales. Factores que se deben considerar en el proyecto. Materiales. Tipos de firmes. Estructuras de firme y funciones de sus capas.
- Tema 15. Capas de base.  
Capas granulares. Propiedades fundamentales y su caracterización. El polvo mineral. El macadam. Las capas granulares con granulometría continua. Características de los áridos. Modelos de comportamiento. Procesos de preparación y de puesta en obra. Capas tratadas para bases y subbases: suelocemento, gravacemento, gravaemulsión y otras.
- Tema 16. Mezclas bituminosas.  
Clasificación. Principales tipos de mezclas. Características generales de las mezclas. Proyecto. El estudio en laboratorio. Fabricación. Puesta en obra. Control de calidad.
- Tema 17. Pavimentos especiales.  
Características generales. Tipos de pavimentos. Características de los materiales. Proyecto. Ejecución. Control de calidad.
- Tema 18. Dimensionamiento de firmes.  
El proyecto de los firmes. Principios generales del dimensionamiento. Métodos analíticos. Métodos empíricos. Ensayos a escala real.
- Tema 19. Conceptos básicos de conservación y mantenimiento.  
Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Introducción a las técnicas de conservación y de rehabilitación.
- Tema 20. Desagüe superficial y drenaje subterráneo.  
Estudios hidrológicos. Estudios hidráulicos. Desagüe de la plataforma. El sistema de desagüe longitudinal. Desagüe transversal. La presencia del agua subterránea. Procedencia del agua. Elementos de un sistema de drenaje subterráneo. Drenaje de los firmes. Drenaje de las explanaciones.

#### TEMARIO PRÁCTICO

##### Prácticas en Aula

- Taller 1. Obtención del factor de hora punta y de la intensidad en la hora 30
- Taller 2. Análisis de las relaciones entre la intensidad, velocidad y densidad
- Taller 3. Determinación de la intensidad media diaria (IMD) a partir de diferentes estaciones de aforos
- Taller 4. Análisis de la circulación en un segmento básico de autopista
- Taller 5. Método simplificado para el análisis de la circulación en una carretera convencional
- Taller 6. Visibilidad disponible en planta y en alzado
- Taller 7. Distancia de parada
- Taller 8. Visibilidad de parada, de cruce, de adelantamiento y necesaria
- Taller 9. Velocidad máxima, específica, cómoda y mínima
- Taller 10. Radios y peraltes
- Taller 11. Clotoides, tangentes, bisectrices y desarrollos



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

30 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Taller 12. Ángulo de giro mínimo y radio mínimo
- Taller 13. Tangente y bisectriz obligada
- Taller 14. Curvas: con clotoides diferentes, concéntricas, en S y ovoide
- Taller 15. Parámetros de acuerdos verticales
- Taller 16. Dimensionamiento de obras de drenaje transversal
- Taller 17. Dimensionamiento de cunetas
- Taller 18. Proyecto y dimensionamiento de firmes

#### Seminarios en Aula de Informática

Práctica 1. Análisis de la circulación de un segmento básico de autopista utilizando el Highway Capacity Software

Práctica 2. Análisis simplificado de la circulación en una carretera convencional utilizando el Highway Capacity Software

Práctica 3. Introducción a los programas de trazado de carreteras (Inroads, Instram, Clip, MDT, etc)

Práctica 4. Introducción a la definición de la plataforma, generación del trazado en planta y en alzado mediante un programa de trazado de carreteras

Práctica 5. Introducción a los programas de dimensionamiento de firmes

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Kraemer et al. (2003). Ingeniería de carreteras. Volumen I. Ed. McGraw Hill
- Kraemer et al. (2004). Ingeniería de carreteras. Volumen II. Ed. McGraw Hill
- Dña López, J. & Dña Esteban, J. (2004). Problemas de Tráfico resueltos según el Highway Capacity Manual 2000. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Dña López, J. & Dña Esteban, J. (2004). Problemas Resueltos de Caminos y Aeropuertos. Trazado. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
- Dña López, J., Dña Esteban, J. & Carreras López, J. (2004) Problemas Resueltos de Drenaje y de Firmes. Editorial Universitaria.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Highway Capacity Manual. Transportation Research Board. National Research Council. Washington, D.C. 2000
- Instrucciones, normas, etc.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

##### 1. Clase Teórica

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

##### 2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

##### 3. Seminarios en aula de informática

Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

31 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

*Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ*

#### 4. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

#### 5. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Módulo I	10	20	16	0	1		5	8	36	2	
Módulo 2	10	14	8	0	1		5	8	24	2	
<b>Total horas</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de la asignatura se realizará en función de la nota obtenida en el examen final del temario completo, mejorada por las notas de clase.

El examen tendrá 2 partes, correspondientes con los 2 módulos de la asignatura (Módulo I y Módulo II). El Módulo I tiene un peso del 60% y el Módulo II tiene un peso del 40%.

En cada uno de los módulos el examen consistirá en un ejercicio teórico y otro práctico. El ejercicio teórico tendrá un peso del 25% sobre el global del módulo y el ejercicio práctico tendrá un peso del 75%. Para poder aprobar la asignatura se deberá tener un mínimo de 4 puntos en cada una de las partes.

A lo largo del curso se irán recogiendo ejercicios a los alumnos cuya puntuación se sumará a la nota final del examen (+ 1 punto).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a las siguientes hipótesis de grupos:

Clase teórica < 80 alumnos por grupo

Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo

Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

32 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Especifica de Construcciones Civiles	Geotecnia en Obras Civiles	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
José Santos Sánchez Juan Carlos Hernández Garvayo			Santos Sánchez, José: Despacho 89B Hernández Garvayo, J.Carlos: Despacho 59		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Santos Sánchez, José: Jueves 9.30-12 y Viernes: 19.30-21.30 Hernández Garvayo, J.Carlos: Martes 11.30-12.30 y 15.30-19.30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursada la asignatura Cimientos en la Ingeniería Civil					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Terraplenes y desmontes Obras de Contención: Muros y Pantallas Estabilidad y corrección de taludes Refuerzo de suelos inestables					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

33 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

**Competencias generales:**

CG1.- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.  
 CG3.- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

**Competencias del Módulo de Tecnología Específica: Construcciones Civiles.**

CCC7.- Capacidad para la construcción de obras geotécnicas.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Capacidad para diseñar y construir terraplenes y desmontes así como el aprendizaje según normas de buena práctica y experiencia acumulada así como los métodos de la guías del Ministerio de Fomento para corregir efectos posteriores a su puesta en obra.

Capacidad para calcular muros y pantalla así como el aprendizaje del dimensionado según las leyes de empujes dictadas por la teoría de Rankine y los métodos de seguridad al vuelco y deslizamiento, así como el método de base libre y empujada.

Capacidad para calcular coeficientes de seguridad en taludes y laderas y el aprendizaje para ello, según los métodos habituales de Fellenius y Spencer.

Capacidad para aprender a diseñar obras de refuerzo del suelo, tanto desde el drenaje como desde la introducción de elementos rígidos, siguiendo los métodos habituales de la teoría de la permeabilidad de Darcy o del refuerzo de Bustamante.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****TEMARIO TEÓRICO:**

- *Tema 1. (2 horas) Terraplenes: Definición, elementos y clasificación.*  
Materiales. El efecto del agua. Terraplenes inundables. Refuerzo y drenaje.  
Estabilidad de terraplenes: Rotura y asentamientos.
- *Tema 2. (2 horas) Desmontes: Clasificación y diseño.*  
Elementos auxiliares: Cunetas, cunetas de guarda, bermas.  
El efecto del agua: Drenaje y refuerzo de desmontes  
Correcciones en el pie.
- *Tema 3. (2 horas) El Empuje del terreno:*  
La Teoría de Rankine y el método de Coulomb.  
El efecto de la sobrecarga y de la cohesión.  
El efecto del agua: Niveles Freáticos.  
El rozamiento terreno-muro. El empuje máximo. La curva de empujes según el plano de rotura.
- *Tema 4. (4 horas) Teoría de muros.*  
Tipos de muros: De gravedad, de contrafuertes y flexibles. La teoría de Hairsine.  
Cálculo y dimensionado de muros: Vuelco y deslizamiento.  
Los coeficientes de seguridad. Las deformaciones en los muros.  
El drenaje y el refuerzo de muros: muros anclados y drenados.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

34 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- *Tema 5. (4 horas) Pantallas: Definición, clasificación y cálculo.*  
La teoría de la base libre y base empotrada.  
Cálculo analítico y numérico de pantallas.  
Las pantallas urbanas y sus deformaciones.  
Pantallas continuas, de pilotes y de micropilotes.  
La teoría de la redistribución de empujes en pantallas multiancladas  
La estabilidad del conjunto en pantallas ancladas.  
El análisis semiempírico: El método de Rowe.
- *Tema 6. (6 horas) Los deslizamientos en el terreno. Diferencias y similitudes con empujes de tierras.*  
Modelos de estudio y criterios de rotura. La superficie de rotura y su identificación. Las curvas de inclinometría.  
Las fuerzas descompensadas en los deslizamientos según modelo.  
El método de Fellenius y el efecto del agua.  
Los parámetros geotécnicos de pico y residuales.  
Análisis de estabilidad de taludes. El coeficiente de seguridad y las fuerzas descompensas.  
Método de análisis aproximados y rigurosos: método de Janbú y de Spencer.  
El efecto del agua desde el nivel freático.  
Corrección de deslizamientos: Tendido de taludes, descarga de la cabecera, muros de pie, pantallas de pilotes, pantallas de micropilotes, drenaje del terreno, muros anclados.
- *Tema 7. (2 horas) El refuerzo de suelos inestables: Micropilotes, pernos bulones. El Jet Grouting. Pilotes de gravas y mechas drenantes.*  
Suelos inestables más frecuentes. La estabilización con cal y con cemento
- *Tema 8. (2 horas) Síntesis del curso. Resumen y Análisis de las cuestiones más importantes.*

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Gabinete

- Práctica 1. (2 horas) Dimensionado de terraplenes reales. Ejemplos del efecto del agua. Ejercicios sobre asientos de terraplenes.
- Práctica 2. (2 horas) Dimensionado de desmontes. Ejemplos del efecto del agua y corrección de desmontes.
- Práctica 3. (2 horas) Ejercicios sobre leyes de empujes: Superficie horizontal e inclinada.
- Práctica 4. (4 horas) Dimensionado de distintos tipos de muros. Ejercicios a vuelco y deslizamiento. Ejercicios sobre deformaciones en cabeza.
- Práctica 5. (4 horas) Ejercicios sobre Pantallas: Base libre y empotrada. Pantallas ancladas. Ejercicio sobre estabilidad del conjunto.
- Práctica 6. (6 horas) Ejercicios sobre identificación de la superficie de rotura.  
Ejercicios sobre coeficiente de seguridad y evaluación de Fuerzas descompensadas.  
Ejercicios sobre corrección de deslizamientos.
- Práctica 7. (2 horas) Ejercicios sobre dimensionado de refuerzos del suelo.
- Práctica 8. (2 horas) Resolución de ejercicios de examen.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

35 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- Práctica de Campo  
Práctica 1. (7 horas) Visita a obra con problemas geotécnicos.
- Seminarios (1 hora)  
Presentación de Trabajos en Grupo

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Jiménez Salas (1975) Geotecnia y Cimientos. Tomos II y III. Editorial Rueda
- Manual de Ingeniería de taludes.(1991) IGME.
- González Vallejo (2002) Ingeniería Geológica. Prentice Hall.
- Escario V et. (1989) Terraplenes y Pedraplenes. MOPU. Centro de Publicaciones. Madrid.
- Schneebeli. 1981. Muros Pantalla:Métodos de Cálculo. Editores técnicos Asociados.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Atkinson (1981) Foundations and Slopes. Mac Graw Hill.
- Hernández del Pozo et. (2003) Análisis de Estabilidad de Taludes. Fleming.
- DGC.(2006) Guía para el Proyecto y Ejecución de Muros de Escollera. Mº Fomento. Madrid.
- Bielza Feliu (1999) Manual de Técnicas de Tratamiento del Terreno. Ed. Lopez Jimeno
- Merrit FS (1982) Manual del Ingeniero Civil. Mac Graw Hill. Madrid.

#### **ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases magistrales.
- Resolución de casos prácticos en gabinete.
- Seminarios. Exposición de Trabajos.
- Tutorías generales. Síntesis del curso.
- Tutorías individuales.
- Prácticas de Campo.
- Examen final.
- Corrección y revisión del Cuaderno de Prácticas.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

36 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES</b>											
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	2	2						2		
Semana 2	2	2	2						2		
Semana 3	3	2	2					0.5	8		
Semana 4	4	2	2					0.5	8		
Semana 5	4	2	2					0.5	8		
Semana 6	5	2	2					0.5	8		
Semana 7	5	2	2					0.5	8		
Semana 8	6	2	2					0.5	10		
Semana 9	6	2	2					0.5	10		
Semana 10	6	2	2					0.5	10		
Semana 11	7	2	2					0.5	4		
Semana 12	8	2	2					2.5			
Semana 13				4						2	
Semana 14				4						3	
Semana 15						4					
<b>Total horas</b>		24	24	8		4		7	78	5	
<b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</b>											
Evaluación continua											



**ugr** | Universidad de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:20	PÁGINA	37 / 50
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

- La nota final se puntúa de 0 a 10 de acuerdo con el RD 1125/2007
- Los alumnos entregarán una memoria de la práctica de campo, así como la relación de ejercicios resueltos en clase. Su peso será de 0.2 en la nota final.
- Se realizará un examen de teoría del temario desarrollado con un peso en la nota final de 0.3
- Se realizará un examen de problemas con un peso en la nota final de 0.5.
- Se deberán aprobar por separado cada una de las partes de la evaluación
- El examen final no tendrá una duración superior a 4 horas.

**Evaluación final Única:**

- Examen de teoría con un peso de 50% y de problemas con peso de 50%.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

38 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación común a la rama civil	Ingeniería estructural: Hormigón Armado	3º	6º	6 ECTS	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrique Hernández Montes</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica, 4ª planta, E.T.S.I.C.C.P. Edif. Politécnico. Despacho nº 16. Correo electrónico: emontes@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 8:30 h a 14:30 h		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Civil			Arquitectura		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas: Mecánica para Ingenieros y Teoría de Estructuras.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Los contenidos que se desarrollan con esta materia van encaminados a que el alumno, futuro ingeniero de caminos, sea capaz de calcular elementos estructurales de hormigón armado					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
1. Verificación de la capacidad resistente de bielas, tirantes y nudos 2. Verificación del ELU de agotamiento frente a solicitaciones normales. 3. Verificación del ELU de inestabilidad. 4. Verificación del ELU de agotamiento frente a cortante. 5. Verificación del ELU de agotamiento por torsión. 6. Verificación del ELU de agotamiento frente a punzonamiento.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

39 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

7. Verificación del ELU de fatiga.
8. Verificación del ELS de fisuración.
9. Verificación del ELS de deformación.
10. Verificación del ELS de vibraciones.

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

1. Conocer las propiedades mecánicas del hormigón.
2. Diferenciar regiones B y D.
3. Determinar la capacidad resistente de Bielas y Tirantes.
4. Conocer los dominios de deformación relativos al estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales.
5. Calcular la armadura longitudinal necesaria en un problema de dimensionamiento de una sección transversal de hormigón armado.
6. Calcular la armadura transversal necesaria en un problema de dimensionamiento de una sección transversal de hormigón armado.
7. Comprobación de secciones de hormigón armado
8. Calcular la armadura en piezas sometidas a torsión.
9. Comprobar la estabilidad de elementos estructurales de hormigón armado.
10. Cálculo de deformaciones y anchura de fisura en elementos estructurales de hormigón armado.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PROCEDIMIENTOS GENERALES DE CÁLCULO.  
Introducción. El hormigón armado como material. Normativa. Método de cálculo probabilistas y deterministas.  
El método de los estados límite. Durabilidad.

Tema 2: DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y DEL ACERO.  
El hormigón. Propiedades mecánicas del hormigón. Diagramas tensión-deformación. Fluencia. Retracción. Otras propiedades del hormigón.  
Armadura pasiva. Anclaje. Armadura activa. Relajación. Fatiga.

Tema 3: MÉTODO DE LAS BIELAS Y TIRANTES.  
Regiones B y D. Modelos de Bielas y Tirantes. Bielas y Tirantes. Unicidad de los modelos de Bielas y Tirantes. Proceso de diseño.

Tema 4: ANÁLISIS DE LA SECCIÓN EN FLEXIÓN.  
Introducción. Hipótesis fundamentales a nivel sección. Comportamiento del hormigón a tracción. Respuesta a corto y largo plazo. Aproximación lineal para la fase de pre-fisuración. Agotamiento frente a sollicitaciones normales. Flexión simple y flexión compuesta. Flexión biaxial.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:20	PÁGINA	40 / 50
-----------------	------------------	--------	---------

FIRMADO POR	CARGO
-------------	-------

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA	Secretario de Centro
------------------------------	----------------------



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Disposiciones geométricas y cuantías mínimas de armaduras longitudinales.

- Tema 5: CORTANTE.  
Introducción. Esfuerzo cortante efectivo. Distribución de tensiones en el hormigón. Grietas de cortante. Tratamiento del cortante en la normativa actual. Comportamiento del hormigón agrietado: analogía de la celosía. Interacción flexión-cortante. Punzonamiento.
- Tema 6: TORSIÓN.  
Introducción. Torsión en pre-fisuración. Torsión en post-fisuración y rotura. Interacción entre torsión y otros esfuerzos.
- Tema 7: ANÁLISIS ESTRUCTURAL.  
Introducción. Tipos de análisis estructural. Análisis en segundo orden. Métodos de cálculo aproximados en segundo orden. Flexión compuesta esviada. Pilares zunchados.
- Tema 8: ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.  
Introducción. Limitaciones a la deformación. Deformación: método general. Método simplificado de cálculo de deformaciones recogido en la EHE. Estado límite de fisuración. Estado límite de vibraciones.

TEMARIO DE PRÁCTICAS:

- Práctica 1: Sobre propiedades de los materiales.
- Práctica 2: Aplicación del método de Bielas y Tirantes a problemas de hormigón armado.
- Práctica 3: Comprobación y/o dimensionamiento de elementos de hormigón armado flectados.
- Práctica 4: Armado a cortante de una viga.
- Práctica 5: Armado a torsión de una viga.
- Práctica 6: Comprobación y/o dimensionamiento de columnas de hormigón armado.
- Práctica 7: Verificación de Estados Límite de Servicio.

**BIBLIOGRAFÍA**

- <sup>1</sup> Repaso de conocimientos adquiridos en cursos anteriores que son básicos para el correcto seguimiento de esta asignatura.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

41 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

Hernández Montes E. y Gil Martín L.M., "Hormigón Estructural". Editorial Universidad de Granada. (LIBRO DE TEXTO DE LA ASIGNATURA)

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Leet K. and Bernal D. "Reinforced Concrete Design (3rd International Edition)". McGraw-Hill. 1996.

Collins M.P. and Mitchell D. "Prestressed concrete structures". Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1991

Jiménez Montoya P. "Hormigón armado". Editorial Gustavo Gili, S.L. 2010.

**NORMATIVA:**

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento.

Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras. AENOR. Madrid. 1998.

Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón. AENOR. Madrid. 1998.

**ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La metodología didáctica empleada en la asignatura de hormigón armado, se ha dividido en los bloques siguientes:

**Clases teóricas.**

Las clases teóricas se desarrollarán de forma clásica mediante lecciones magistrales.

Los temas que se exponen en clase están a disposición de los alumnos desde el primer día, puesto que existe libro de texto de la asignatura. El alumno antes de venir debe de haber dedicado algo de tiempo para familiarizarse con la materia con objeto de aprovechar al máximo la clase.

Puesto que el alumno dispone del tema por escrito no es necesario que tome apuntes exhaustivos y puede prestar atención a los aspectos conceptualmente más interesantes de cada clase. Las dudas o cuestiones que los alumnos planteen en clase se resolverán en la pizarra si son de interés general (en caso contrario se recurrirá a una tutoría individual).

Después de cada tema se hará una recopilación de los conceptos más importantes impartidos en las clases y se indicará el capítulo -o los artículos- de la normativa EHE en los que se recogen los mismos.

**Clases prácticas.**

El profesor resolverá en clase problemas de hormigón armado para que el alumno vea cómo se ha de emplear la normativa.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

42 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

Después de cada tema se realizarán prácticas cortas para que los alumnos se familiaricen con la materia impartida. Cuando se haya abordado suficiente materia el profesor comprobará o dimensionará elementos estructurales de hormigón armado. Estas prácticas se entregarán con suficiente anticipación para que el alumno que lo desee intente resolverlas antes de que lo haga el profesor en la pizarra. En el momento de proponer la práctica el profesor explicará la manera o maneras de abordar el problema y comentará los aspectos más importantes a tener en cuenta para realizar el ejercicio.

Siempre que sea posible, los ejercicios de clase serán problemas reales, con objeto de que el alumno se familiarice con la práctica profesional.

Los alumnos que lo deseen (voluntarios) podrán entregar los ejercicios resueltos al profesor para que éste los corrija.

Tutorías colectivas.

Exposición por parte de los alumnos y en clase de dudas sobre teoría o ejercicios resueltos. Las cuestiones planteadas se debatirán con el resto de los alumnos: modos de abordar el problema, hipótesis adoptadas, etc. Inicialmente se han previsto tres sesiones de este tipo.

El profesor de la asignatura hará de moderador y sólo intervendrá para clarificar cuestiones cuando sea estrictamente necesario.

Tutorías.

Reuniones individuales de carácter específico en las que se resolverán dudas planteadas por los alumnos.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)	
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
Semana 1	Tema 1	5 h	1 h		4 h
Semana 2	Tema 2 Entrega Pr. 1	4 h	2 h		4 h
Semana 3	Tema 3 Entrega Pr. 2	6 h	-		6 h
Semana 4	Resolución Pr. 1 Tema 4-I	4 h	2 h		8 h
Semana 5	Tema 4-II Entrega Pr. 3	4 h	2 h	4 h	8 h
Semana 6	Resolución Pr. 2	-	6 h		4 h
Semana 7	Resolución Pr. 3	-	6 h		4 h
Semana 8	Tema 5	4 h	2 h		6 h



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

43 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

	Entrega Pr. 4				
Semana 9	Tema 6 Entrega Pr. 5	4 h	2 h		6 h
Semana 10	Resolución Pr. 4 y 5	-	6 h		4 h
Semana 11	Tema 7 Entrega Pr. 6	6 h	-		6 h
Semana 12	Tema 8-I	4 h	2 h		6 h
Semana 13	Tema 8-II Entrega Pr. 7	4 h	2 h	4 h	6 h
Semana 14	Resolución Pr. 6	-	6 h		3 h
Semana 15	Resolución Pr. 7	-	6 h		3 h
Total horas		45 h	45 h	12 h	78 h

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La evaluación se realizará mediante un examen final que constará de uno o dos problemas -si son cortos-. La duración media de un examen de esta asignatura suele ser de 3 horas. El examen consistirá en el dimensionamiento o comprobación de un elemento estructural de hormigón armado.

Para calificar se tendrá en cuenta el procedimiento de resolución y las hipótesis adoptadas para abordar el problema más que el valor obtenido para los resultados finales.

Para hacer el examen el alumno traerá calculadora científica. No se permiten problemas resueltos ni apuntes de teoría.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

44 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## INGENIERÍA AMBIENTAL Y CALIDAD DE AGUAS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Hidrología	Tecnología del Medio Ambiente	3º	1º	6	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Miguel Ángel Gómez Nieto</li> <li>▪ Francisco Rueda Valdivia</li> </ul>		Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela de Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 88 y 90. E-mail: mgomezni@ugr.es y fjrueda@ugr.es			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Lunes y Viernes, de 10:00 a 13:00 (Miguel Ángel Gómez Nieto) Mares y Miércoles de 10:00 a 13:00 (Francisco Rueda Valdivia)			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en INGENIERÍA CIVIL					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					
Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas del módulo de Formación Básica y Formación Común a la Rama Civil Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hidráulica.</li> <li>▪ Ecuaciones diferenciales ordinarias.</li> </ul>					


 UGR | Universidad  
de Granada

 INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

 Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

45 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Características físico-químicas del agua. Procesos físico-químicos que afectan a su calidad; Contaminación de las aguas naturales, procesos de transporte y mezcla en sistemas acuáticos naturales; transporte y transformación de contaminantes; Autodepuración, Eutrofización; modelización, software profesional. Legislación sobre calidad de aguas

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias Generales**

CT1 Capacidad de análisis y síntesis  
 CT2 Capacidad de organización y planificación  
 CT3 Comunicación oral y/o escrita  
 CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio  
 CT5 Capacidad de gestión de la información  
 CT6 Resolución de problemas  
 CT7 Trabajo en equipo  
 CT8 Razonamiento crítico  
 CT9 Aprendizaje autónomo  
 CT10 Creatividad  
 CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor  
 CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

**Competencias específicas**

CE1. Entender el agua en sistemas naturales como un medio en el que existen sustancias en suspensión o disolución y como soporte de poblaciones vivas, que cambian en espacio y en el tiempo en respuesta a la acción de agentes naturales o en respuesta a la acción del hombre.  
 CE2. Conocer y saber aplicar los principios generales de la química, para analizar la composición del agua y sus cambios en el medio acuático natural.  
 CE3. Conocimiento de los principios fundamentales de la física que rigen los procesos de transporte y mezcla de sustancias en un medio fluido, y su aplicación para entender el movimiento del agua y sus sustancias en masas de agua continentales.  
 CE4. Conocimiento de los ciclos de los nutrientes y la interacción entre las poblaciones vivas y su entorno en el medio acuático natural.  
 CE5. Desarrollar modelos de simulación de la calidad del agua en sistemas naturales, basados en principios fundamentales de termodinámica, como expresión última del conocimiento de los procesos implicados en los cambios de la calidad del agua.  
 CE6. Aplicar los modelos de simulación para analizar, en general, problemas de contaminación del agua, y, en particular, para analizar el comportamiento de contaminantes convencionales (materia orgánica y nutrientes), y no convencionales (metales pesados).  
 CE7. Conocimiento general de la legislación europea que regula la calidad del agua según sus usos y que trata de regular las actividades de vertido que causan contaminación en el medio natural.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

46 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j



**TEMARIO TEÓRICO (28 h)****Tema 1. Contaminación del agua: concepto, causas y control (2h)**

Composición química del agua. Procesos de cambio de la composición del agua. Contaminación. Casos de estudio. Indicadores de contaminación. Modelos de contaminación: objetivos y clasificación. Control de la contaminación: legislación.

**Tema 2. Reacciones químicas: fundamentos (3h)**

Composición de la materia. Reacciones químicas, ecuaciones químicas, estequiometría y balances de materia. Entalpía, entropía. Balances de energía y espontaneidad de las reacciones químicas.

**Tema 3. Cinética química (2h)**

Ley de acción de masas. Constantes de reacción. Factores que afectan a las reacciones. Ley del equilibrio químico. Constantes de equilibrio.

**Tema 4. Reacciones ácido-base (2h)**

Constantes de disociación y fuerza relativa de ácidos y bases. Ionización del agua y concepto de pH. Neutralización. Disoluciones amortiguadoras: el sistema carbónico-carbonato en las aguas naturales.

**Tema 5. Reacciones de óxido-reducción (2h)**

Concepto de oxidación-reducción. Número de oxidación. Oxidantes, reductores y pares redox. Potenciales de electrodo. Predicción de reacciones redox. Ejemplos de reacciones redox en el ciclo integral del uso agua.

**Tema 6. Reacciones de precipitación (2h)**

Solubilidad y precipitación de sales. Producto de solubilidad. Efecto del ión común. Formación de iones complejos. Ejemplos de aplicación.

**Tema 7. Transferencia de masa entre fases (4h)**

Ecuaciones de transferencia de masa entre fases sólida y líquida: adsorción e intercambio iónico. Isotherma de Langmuir. Coeficiente de partición. Ley de Henry. Ecuaciones de transferencia de gases. Constantes de transferencia de gases.

**Tema 8. Modelos de sistemas mezcla perfecta (2h)**

Balances de masas en un sistema de mezcla perfecta. Cargas contaminantes. Lavado, sedimentación y reacciones de transformación. Solución estacionaria de la ecuación de balance de masa. Solución general y particular de las ecuaciones dinámicas. Tiempos de respuesta.

**Tema 9. Aplicación de modelos de mezcla perfecta: Eutrofización y contaminación por metales pesados (3h)**

Concepto de eutrofización. Fuentes de nutrientes en masas de agua. Modelos funcionales de eutrofización basados en balances de fósforo en sistemas de mezcla perfecta. Papel del sedimento en la eutrofización. Segmentación física. Balance de sólidos y modelos de metales pesados.

**Tema 10. Estratificación térmica (2h)**

Mezcla vertical y estratificación térmica en embalses. Consecuencias de la estratificación en la calidad del agua embalsada. Balances de energía en masas de agua. Formas de intercambio de calor a través de la superficie libre. Estimación de flujos de calor. Atenuación de la luz.

**Tema 11. Contaminación orgánica en ríos (2h)**

Demanda bioquímica de oxígeno. Ecuaciones de Streeter-Phelps para fuentes puntuales y difusas de agua residual. Soluciones analíticas. Incorporación de los efectos de la anoxia.

**Tema 12. Cinética microbiana (2h)**

Procesos heterotróficos. Procesos autotróficos. Factores limitantes del crecimiento. Modelos de primer orden aplicados al análisis de los procesos de crecimiento microbiano.

**TEMARIO PRÁCTICO:****Ejercicios de aplicación (12 h)**

- E1. Cálculos estequiométricos (1h)
- E2. Cálculo de la capacidad de amortiguación en masas naturales de agua (1h)
- E3. Ajuste de reacciones redox (1h)
- E4. Procesos de ablandamiento y neutralización (1h)
- E5. Modelos CSTR aplicados al análisis de la contaminación por nutrientes en lagos: casos de estudio (1h)
- E6. Modelos CSTR aplicados al análisis de la contaminación por metales (1h)
- E7. Pronóstico del grado de eutrofización de embalses (1h)
- E8. Balances de calor en sistemas bien mezclados (1h)



Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

48 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

E9. Cinética microbiana I (1h)  
 E10. Cinética microbiana II (1h)  
 E11. Aplicación de las ecuaciones de Streeter-Phelps. Series de fuentes puntuales (1h)  
 E12. Aplicación de las ecuaciones de Streeter-Phelps. Inclusión de saltos de agua en tramos de río para su reoxigenación (1h)

#### Laboratorio de Informática (14 h)

Práctica 1. Solución de modelos de reactores de mezcla perfecta con ordenador (2h).  
 Práctica 2. Ensayos de sedimentación (4h).  
 Práctica 3. Simulación de la estratificación térmica en lagos y embalses (2h).  
 Práctica 4. Cálculo del índice de saturación del agua y demanda de cloro (4h).  
 Práctica 5. Modelos científicos de evolución del oxígeno disuelto en ríos: CE-QUAL2K (2h).

#### Seminarios (2h)

Sobre aspectos avanzados de modelación de calidad del agua, funcionamiento de los ecosistemas acuáticos naturales y tratamiento de aguas.

#### Exámenes (4h)



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:20

PÁGINA

49 / 50

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>											
<p><b>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chapra, S.C. 1997. Surface water quality modelling. McGraw-Hill. Singapore.</li> <li>▪ Kalf, J. 2002. Limnology. Prentice-Hall. New Jersey</li> <li>▪ J. Morcillo &amp; M. Fernández. 1984. Química. Anaya.</li> <li>▪ MWH. 2005. Water Treatment: Principles and Design.</li> </ul> <p><b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fischer, H. B., E. J. List, R. C. Koh, J. Imberger and N. H. Brooks. 1979. Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press.</li> <li>▪ Thomann R.V. and J. A. Mueller. 1987, Principles of surface water quality modelling and Control. Harper Collins Publishers</li> <li>▪ Clark, M.M. 2009. Transport modelling for Environmental Engineers and Scientists. Wiley. Nueva York.</li> </ul>											
<b>ENLACES RECOMENDADOS</b>											
<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES</b>											
Primer cuatrimestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales			
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Otras actividades	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Trabajo individual del alumno (horas)	Otras actividades
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
.....											
.....											
.....											
.....											
.....											
.....											
Total horas											



**ugr** | Universidad de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:20	PÁGINA	50 / 50
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgTGqZKEf5niHzJLYdAU3n8j

METODOLOGÍA DOCENTE				
<p>Clases magistrales (presenciales) Los tutores desarrollarán los fundamentos teóricos de la química del agua, el transporte reactivo y mostrarán las herramientas matemáticas existentes para la representación cuantitativa de los fenómenos de transporte y equilibrio químico.</p> <p>Seminarios (presenciales). Sobre aspectos avanzados de la calidad del agua en sistemas naturales</p> <p>Clases prácticas y laboratorio de informática (presenciales) Utilización de modelos ya desarrollados para entender el efecto de las variables de entorno sobre los procesos de transformación. Desarrollo de ejercicios y ejemplos de aplicación de los conceptos teóricos tratados en clase.</p> <p>Casos prácticos (no presenciales) Ejercicios de análisis de casos reales de estudio. Presentación de resultados mediante informes.</p>				
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)				
<p>La evaluación se realizará por medio de (1) un examen teórico-práctico en que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas, (2) ejercicios asignados semanalmente en clase y desarrollados por los alumnos en grupos o de forma individual en sus casas y en las que deberán aplicar los conceptos y herramientas estudiados en el curso de las sesiones presenciales, y, (3) por medio de informes asignados durante los laboratorios, en los que los alumnos describirán los resultados de su actividad con el ordenador durante las horas de práctica, y aplicarán las herramientas de cálculo utilizadas en el laboratorio para analizar casos prácticos. Para superar la asignatura será imprescindible obtener la calificación de "5" en el examen final.</p> <table border="1"> <tr> <td>Evaluación de la materia</td> </tr> <tr> <td>Examen 50%</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios asignados en clase. 25%</td> </tr> <tr> <td>Informes y casos prácticos asignados en los laboratorios 25%</td> </tr> </table>	Evaluación de la materia	Examen 50%	Ejercicios asignados en clase. 25%	Informes y casos prácticos asignados en los laboratorios 25%
Evaluación de la materia				
Examen 50%				
Ejercicios asignados en clase. 25%				
Informes y casos prácticos asignados en los laboratorios 25%				
INFORMACIÓN ADICIONAL				



Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

1 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica de construcciones civiles	Ingeniería Marítima y Costera	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad [RESPONSABLE]</li> <li>Manuel Díez Minguito (MDM). Profesor Ayudante Doctor</li> <li>Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Ayudante Doctor</li> </ul>			Laboratorio de Hidráulica, planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva Teléfonos: 958249738 (MOS), 958249740 (MDM) y 958249741 (AMF) E-mail: <a href="mailto:miguelos@ugr.es">miguelos@ugr.es</a> (MOS), <a href="mailto:mdiezm@ugr.es">mdiezm@ugr.es</a> (MDM) y <a href="mailto:amonino@ugr.es">amonino@ugr.es</a> (AMF).		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y martes de 12.30 a 15.30 (MOS) Miércoles y jueves de 12.30 a 15.30 (MDM) Lunes y martes de 9 a 12 (AMF)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.  REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Física</li> <li>Análisis matemático y ecuaciones diferenciales</li> <li>Mecánica de medios continuos</li> <li>Ingeniería hidráulica</li> <li>Geología y geomorfología</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

2 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
Teoría lineal de ondas: cinemática, dinámica y procesos de transformación. Áreas portuarias: Diseño en planta y comportamiento de las obras de abrigo, y de atraque y amarre. Áreas litorales: Procesos y Evolución de playas. Regeneración y restauración	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4</li> <li>• Competencias de formación básica: CB5</li> <li>• Competencias específicas de obras públicas: COP1, COP5, COP6, COP11, COP12</li> <li>• Competencias específicas de la especialidad "Construcciones Civiles": CCC2, CCC4, CCC7</li> <li>• Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH2</li> </ul> <p>Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.</li> <li>2. Capacidad de aprender y de aplicar la teoría a la práctica, tanto en temas de investigación como de consultoría.</li> <li>3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.</li> <li>4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).</li> <li>5. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la Ingeniería Marítima y Costera.</li> <li>6. Incremento de su capacidad de comunicación.</li> <li>7. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.</li> <li>8. Formar alumnos en las competencias que marca la ley.</li> <li>9. Formar alumnos con aptitudes para trabajar en el medio oceánico, litoral y su entorno.</li> </ol>	
<b>OBJETIVOS</b>	
Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y caracterizar los agentes marítimos.</li> <li>• Ser capaz de elaborar un clima marítimo.</li> <li>• Conocer los principales fenómenos asociados a la propagación del oleaje: refracción, difracción, asomeramiento y rotura.</li> <li>• Calcular todas las características de una onda que se propaga sobre el medio marino.</li> <li>• Calcular cómo se modifica una onda durante su propagación por un fondo de profundidad variable y/o con obstáculos.</li> <li>• Evaluar la interferencia entre una onda y una estructura.</li> <li>• Calcular los efectos de las acciones producidas por las ondas sobre estructuras.</li> </ul>	



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:19	PÁGINA	3 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j			

- Conocer las diferentes tipologías de obras marítimas.
- Tener conocimientos sobre los principales requerimientos para el diseño de una obra marítima.
- Diseñar y calcular un dique de abrigo con tipología vertical, mixto y en talud.
- Caracterizar la hidrodinámica de la zona de rompientes.
- Caracterizar las corrientes longitudinales y transversales asociadas a la rotura del oleaje.
- Evaluar el transporte de sedimentos longitudinal y transversal que se produce en un tramo de costa.
- Conocer los principios de los modelos de una línea de evolución de la costa.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DE TEORÍA

#### Tema 0: Presentación.

#### Tema 1: Análisis de Fourier.

Diagrama de amplitudes y varianza. Espectro de energía. Series de Fourier de senos y cosenos. Desarrollo exponencial de Fourier. Análisis espectral de señales discretas.

#### Tema 2: Oscilaciones de largo periodo: Marea Astronómica.

Definición y generación. Teoría de equilibrio de las mareas. Constituyentes principales. Armónicos de aguas someras. Análisis armónico.

#### Tema 3: Oscilaciones de largo periodo: Marea Meteorológica.

Definición y generación. Ecuaciones del movimiento para la marea meteorológica. Efecto barométrico inverso. Perturbación atmosférica móvil. Arrastre por viento.

#### Tema 4: Oscilaciones de corto periodo: Oleaje. Descripción estadística (I).

Variables aleatorias y procesos estocásticos. Características generales del oleaje. Análisis a corto plazo. Estados de mar. Distribuciones de alturas de ola y periodos.

#### Tema 5: Oscilaciones de corto periodo: Oleaje. Descripción estadística (II).

Nivel de diseño. Periodo de retorno. Métodos de selección de datos extremos. Picos sobre umbral. Máximos anuales. Selección de distribuciones. Métodos de ajuste. Errores.

#### Tema 6: Introducción al Movimiento Oscilatorio

Introducción a la teoría lineal de ondas. Parámetros adimensionales característicos. El oleaje en la realidad. Propagación del oleaje. Resumen.

#### Tema 7: Fundamentos Hidrodinámicos

Objetivos. Conceptos básicos. Ecuaciones de conservación. Condiciones de contorno.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

4 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**Tema 8: Teoría Lineal de Ondas**

Introducción. Ecuaciones para el movimiento oscilatorio. Simplificaciones al problema. Resolución del problema de contorno. Estudio de la ecuación de dispersión. Notación compleja de la solución de la fase. Estudio de la fase.

**Tema 9: Cinemática y Dinámica de Ondas Estacionarias**

Introducción. Cinemática de la onda estacionaria. Fuerza sobre un contorno. Trayectoria de partículas. Onda parcialmente estacionaria

**Tema 10: Procesos de Transformación de Ondas**

Introducción. Energía asociada al oleaje. Asomeramiento. Reflexión. Refracción. Difracción. Rotura

**Tema 11: Aprovechamiento Energético del Oleaje**

Introducción. Aspectos generales de la extracción de energía del oleaje. Oleaje y energía. Recurso undimotriz. Principios de extracción de energía. Dispositivos de extracción de energía. Protocolo para el diseño de un dispositivo de extracción undimotriz.

**Tema 12: Introducción a las Obras Marítimas**

Introducción: definiciones y clasificación de obras marítimas. Agentes y acciones. Interferencia en planta. Interferencia en alzado. Introducción al Programa de Recomendaciones de Obras Marítimas. Obras marítimas fijas de gravedad: diques de abrigo. Estudio general de la sección y tipologías.

**Tema 13: Infraestructuras portuarias**

Transporte marítimo. El sistema portuario español. Normativa y legislación existente en España. Actividades portuarias. Terminales portuarias

**Tema 14: Introducción al proyecto y construcción de Obras Marítimas**

Proyecto de las obras de abrigo. Maquinaria específica en construcción de obras marítimas. Construcción de los distintos tipos de obras de abrigo. Caso de estudio: ampliación del Puerto de Gijón.

**Tema 15: Diques verticales**

Estudio específico de la sección. Modos de fallo adscritos a Estados Límite Últimos (ELU): deslizamiento de cajón sobre la banqueta de enrase y vuelco rígido. Metodología de cálculo. Formulación de Goda y Takahashi. Modo de fallo adscrito a Estados Límite Operativo: Rebase. Formulaciones para el cálculo del rebase.

**Tema 16: Diques en talud**

Estudio específico de la sección. Modos de fallo adscritos a Estados Límite Últimos (ELU). Estabilidad de las piezas del manto principal: movimiento de las piezas; criterios de avería, influencia de la pendiente del talud, efecto del ángulo de incidencia y limitación de altura de ola por fondo. Deslizamiento entre mantos. Rebase: proceso físico y métodos de cálculo. Espaldón: distribuciones de presiones y subpresiones. Método de cálculo para el dimensionamiento del espaldón.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:19	PÁGINA	5 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j			

**Tema 17: Introducción a la Ingeniería de Costas.**

Definiciones y ejemplos. Escalas espaciales y temporales. Gestión integral de zonas costeras. Morfología costera: forma en planta y perfil de playa.

**Tema 18: Hidrodinámica de la zona de rompientes.**

Introducción: caracterización de la rotura del oleaje y ejemplos. Ecuaciones de conservación. Variaciones del nivel medio inducidas por la rotura del oleaje. Corrientes longitudinales.

**Tema 19: Transporte de sedimentos**

Introducción. Incertidumbre asociada al transporte de sedimentos. Capa límite. Inicio de movimiento y modos de transporte. Formas de lecho. Transporte longitudinal y transversal.

**Tema 20: Perfil de equilibrio y forma en planta**

Concepto del perfil de equilibrio. Aplicaciones: subida del nivel del mar y regla de Bruun. Regeneración de playas. Forma en planta: modelos de una línea y soluciones analíticas.

**RELACIONES DE PRÁCTICAS**

En paralelo al desarrollo del temario de teoría se realizarán distintas prácticas en clase. El objetivo es aplicar los conceptos teóricos y afianzar y profundizar en el conocimiento de los temas con los que se relacionen que vayan adquiriendo los alumnos. A continuación se detallan las principales:

1. Análisis armónico y espectral.
2. Marea batistrófica. Residuo meteorológico.
3. Regímenes de oleaje
4. Cálculo de las características del oleaje a través de la Teoría Lineal
5. Planificación de una obra
6. Cálculo de la sección tipo de diques de abrigo
7. Morfodinámica costera

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Durante el curso se realizarán prácticas en el Laboratorio de Ingeniería Hidráulica de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. Se dispone de un tanque de oleaje de dimensiones 20\*9\*1 m con un sistema de generación de oleaje direccional. Se dispone de instrumentación para la medida de la altura de la lámina de agua y el registro de la información en ordenador. Se propone inicialmente la siguiente práctica de laboratorio:



**ugr** | Universidad  
de Granada

**Página 5**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:19	PÁGINA	6 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

### Práctica: Visualización de fenómenos de transformación del oleaje

- **Objetivo:** (1) conocer las principales características de un laboratorio de Ingeniería Marítima y Costera; (2) visualizar los efectos de propagación del oleaje: refracción, difracción, asomeramiento y rotura.
- **Contenido:**
  - Descripción del laboratorio:
    - Tanque de oleaje
    - Sistema de generación
    - Instrumentación
  - Generación y propagación del oleaje:
    - Generación de oleajes con periodo corto y largo
    - Comparación entre su comportamiento y sus efectos sobre una estructura y sobre un talud
    - Visualización de los efectos de difracción, refracción y asomeramiento
    - Registro de datos, análisis de resultados y elaboración de informe (trabajo no presencial individual)

### BIBLIOGRAFÍA

- Baquerizo, A., Losada, M. A. y López, M. *Fundamentos del movimiento oscilatorio*. Grupo de Puertos y Costas. Universidad de Granada. 2005.
- Dean, R.G., Dalrymple, R.A. *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific. 1984.
- Dean, R. G., Dalrymple, R. A. *Coastal processes with engineering applications*. Cambridge University Press. 2004.
- Ippen, A.T. Editor. *Estuary and coastline hydrodynamics*. McGraw Hill Company. 1966.
- Goda, Y. *Random seas and design of maritime structures*. University of Tokyo Press, 1985.
- Komar, P.D. *Beach processes and sedimentation*. Prentice Hall. 1976.
- Losada Rodríguez, M.A. *Recent development in the design of mound breakwaters*. Chapter 21 in: Handbook of Ocean Engineering, Volume I. Ed.: J. Herbich, 1990.
- Losada Rodríguez, M. A. ROM 0.0. *Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias*. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Masselink, G., Hughes, M.G. *An introduction to coastal processes and geomorphology*. Hodder Arnold. 2003.
- Svendsen, Ib. A. *Introduction to nearshore hydrodynamics*. World Scientific. 2005.

### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.dinamicaambiental.com> – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales

<http://chl.erdc.usace.army.mil/cem> - Coastal Engineering Manual



ugr | Universidad  
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

7 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

[http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal\\_list.html](http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html) - Página de distribución de correo electrónico "Coastal List"

<http://www.coastal.udel.edu/coastal.html> - Página web sobre Ingeniería de Costas

#### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas (clases prácticas en aula y en laboratorio).
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual).
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).

De forma más extensa, la metodología se basa en:

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
2. Durante el desarrollo de las clases teóricas, el Profesor responderá a cuantas preguntas o dudas se le planteen a los estudiantes.
3. Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos. El Profesor propondrá una práctica para que los alumnos la resuelvan durante el horario de clase. Podrán consultar todo el material que consideren oportuno, así como preguntar dudas al Profesor.
4. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno). El Profesor propondrá, bien en clase o bien a través de la plataforma SWAD (<http://swad.ugr.es>), la resolución de ejercicios complementarios a los que se realicen en clase.

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

##### **Seguimiento ordinario de la asignatura**

Durante el curso cada alumno puede obtener tres notas diferentes: la nota de examen (NE), la nota de la práctica de laboratorio (NPL) y la nota de la práctica de clase (NPC).

Nota de examen (NE)

- Es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El examen será de respuesta libre y constará de una parte de teoría y otra de problemas.
- El examen se puntuará sobre 8.
- No se corregirán exámenes realizados a lápiz.
- La realización del examen es obligatoria para aprobar la asignatura.

Nota de práctica de laboratorio (NPL)

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en la práctica de laboratorio.
- La práctica se puntuará sobre 1.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

8 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

- La realización de la práctica de laboratorio es optativa.
- La práctica se realizará en grupos de 12 alumnos (máximo aproximado) y no menos de 3 alumnos (mínimo requerido).

#### Nota de práctica de clase (NPC)

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en la práctica de clase.
- La práctica se puntuará sobre 1.
- La realización de la práctica de clase es optativa.
- La práctica se realizará en grupos de 4 alumnos (aproximadamente).

#### Nota final (Nf)

- **Para aprobar la asignatura es requisito indispensable aprobar el examen.**
- Para aquellos alumnos que hayan aprobado el examen y, además, hayan realizado la/s práctica/s, se sumarán las notas, siendo la resultante la nota final de la asignatura.
- La nota de las prácticas se guarda hasta la convocatoria de septiembre.

#### CARACTERÍSTICAS DEL EXAMEN

Los exámenes tendrán una parte teórica y otra práctica. En la parte de teoría no se permite ningún material complementario, en la parte de problemas se permite calculadora programable.

#### Exámenes extraordinarios

Para aquellos alumnos que deseen aprobar la asignatura mediante la realización de los exámenes extraordinarios, el examen tendrá la misma estructura que la expuesta anteriormente.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

#### INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS

Para la realización de los distintos tipos de pruebas se recomienda seguir las siguientes instrucciones o aspectos

#### Pruebas de respuesta libre (exámenes y prácticas de clase)

- Lea detenidamente el enunciado de las preguntas, así como cualquier otra información suministrada en el enunciado del examen.
- Procure responder reflexivamente, sin precipitación y sin nerviosismo.
- Responda primero lo que mejor sepa.
- No sea retórico. Procure decir lo mismo con menos palabras.
- Escriba su nombre (apellidos y nombre, por este orden) en la parte superior de todos los folios y numérelos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

9 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

- Escriba con letra clara y legible, y deje los márgenes adecuados.
- Organice sus respuestas de un modo claro para que sea fácil su lectura. Puede usar clasificaciones alfanuméricas (1, 2, 3, a, b, c, a1, a2) u otros signos para diferenciar unos apartados de otros.
- Use focalizadores para llamar la atención sobre términos, nombres, etc. Pueden ser recuadros, letras mayúsculas o simples subrayados. No abuse de ellos ni use más de un color de realce.
- Si tiene que suprimir una palabra o frase, táchela discretamente (no abuse de las tachaduras).
- Divida el texto en párrafos cómodos para la lectura.
- Escriba correctamente los nombres extranjeros.
- Cuide la calidad de su ortografía y construcciones gramaticales. Si duda acerca de un término, sustitúyalo por otro.
- Cuide la presentación.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 9

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

10 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE HIDROLOGÍA	Tecnologías del Medioambiente	3º	6º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Francisco Osorio Robles</li> <li>▪ Ernesto Hontoria García</li> <li>▪ Francisco Javier Rueda Valdivia</li> <li>▪ Juan Manuel Cardenete López</li> </ul>		Departamento de Ingeniería Civil. La información detallada para cada profesor se puede consultar en: <a href="http://grados.ugr.es/civil/pages/infoacademica/archivos/guia-de-la-titulacion">http://grados.ugr.es/civil/pages/infoacademica/archivos/guia-de-la-titulacion</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Lunes y miércoles: 11:30-14:30 (Profesor Osorio); 1º cuatrimestre. Lunes 11:30-12:30, 2º cuatrimestre. Martes y Jueves: 12:30-14:00 (Profesor Hontoria); Martes y jueves: 16:30-17:30 (Profesor Cardenete); miércoles y viernes. de 10 a 13 horas (Profesor Rueda)			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					
Haber cursado las materias básicas Es recomendable tener cursada la materia "Hidráulica e Hidrología"					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

11 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Contenidos: Recursos Hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Dotaciones, Captación, potabilización, depósitos y redes de distribución, redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas, Tratamiento de lodos de depuración, Gestión de residuos urbanos: caracterización, tasas de generación, contenerización, transporte, recogida, recuperación, reciclaje, valorización y eliminación en vertedero, Contaminación atmosférica, Explotación, conservación y mantenimiento de instalaciones sanitarias

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Generales**

- CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2 Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG4 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CG5 Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

**Específicas**

- CB3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- COP7 Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- COP8 Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- CCC8 Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- CH1 Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- CH3 Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- CH4 Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Diseño y dimensionado de las redes de distribución de agua
- Diseño y dimensionado de las redes de saneamiento de agua
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas potables.
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.
- Capacidad de explotación de infraestructuras sanitarias
- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos urbanos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos urbanos.
- Capacidad para organizar el servicio de presentación y recogida de los residuos urbanos.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica y atmosférica en los núcleos de población.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

12 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA****PRESENCIAL**

## TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Generalidades (4 horas)  
 Recursos hídricos  
 Tipos de captaciones  
 El ciclo del uso del agua en poblaciones  
 Legislación en materia de aguas
- Tema 2. Tratamiento de aguas para abastecimiento (4 horas)  
 Tratamientos fisicoquímicos  
 Tratamientos biológicos  
 Otros tratamientos  
 Desinfección  
 Mantenimiento y explotación
- Tema 3. Depósitos de regulación (2 horas)  
 Funciones de un depósito de regulación  
 Emplazamiento adecuado  
 Diseño de depósitos  
 Accesorios de un depósito
- Tema 4. Redes de distribución (5 horas)  
 Tipología  
 Elementos  
 Materiales  
 Parámetros de diseño  
 Mantenimiento y explotación
- Tema 5. Redes de saneamiento (5 horas)  
 Tipología  
 Elementos  
 Materiales  
 Parámetros de diseño  
 Mantenimiento y explotación
- Tema 6. Depuración de aguas residuales (7 horas)  
 Características de las aguas residuales  
 Tratamientos físicos  
 Tratamientos fisicoquímicos



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

13 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Tratamientos biológicos  
 Otros tratamientos  
 Tema 7. Emisarios submarinos (2 horas)  
 Tipología  
 Parámetros de diseño  
 Aspectos constructivos  
 Tema 8. Gestión de residuos urbanos (3 horas)  
 Introducción a la gestión de los residuos  
 Presentación y recogida  
 Transferencia  
 Tratamiento: recuperación y reciclaje  
 Valorización: compostaje e incineración  
 Eliminación de residuos en vertederos  
 Tema 9. Contaminación atmosférica y acústica (2 horas)

**TEMARIO PRÁCTICO:**

## Clases de problemas:

Práctica 1. Cálculo de redes de distribución (4 horas)  
 Práctica 2. Cálculo de redes de saneamiento (4 horas)  
 Práctica 3. Diseño de depósitos (2 horas)  
 Práctica 4. Diseño de depuradoras. Parámetros básicos (3 horas)  
 Práctica 5. Diseño de emisarios submarinos (2 horas)  
 Práctica 6. Identificación de residuos mediante el Catálogo Europeo de Residuos (1 hora)  
 Práctica 7. Contenerización y recogida (1 hora)  
 Práctica 8. Balance de masas en plantas de recuperación (1 hora)

## Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Materiales utilizados en las redes de distribución y saneamiento (2 hora)  
 Práctica 2. Medidas de ruido (2 hora)

## EVALUACIÓN (4 horas)

**NO PRESENCIAL**

Estudio de teoría y problemas (60 horas)  
 Preparación de trabajos (30 horas)



**ugr** Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

14 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- Osorio, F. y Hontoria, E. (2005). Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución . Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Aurelio Hernández Muñoz. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Seignor nº 7.
- Cyril M. Harris, 1995. Manual de medidas acústicas y control del ruido. Mac Graw-Hill de España.
- E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Seignor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil: Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX. 2007.
- Hernández, A. (2000). Abastecimiento y Distribución de Agua. 4ª Ed. CIGCP. Madrid.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid.
- Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont (1979).
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica : Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Miguel Ángel Gómez Nieto y Ernesto Hontoria García (2003). Universidad de Granada.

**ENLACES RECOMENDADOS****PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales			
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Otras actividades	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en Grupo (horas)
Generalidades y Abastecimiento	4	15	7	0	Opcional	1,5	-	4	6	25	2
Saneamiento y Depuración	3	14	10	0	Opcional	1,5	-	4	6	25	2
Residuos y Contaminación atmosférica	2	5	5	0	Opcional	1	-	2	3	10	1
Total horas	9	34	22	0		4		10	15	60	5



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

15 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- 1) Expositiva. Clase magistral.
- 2) Resolución de casos.
- 3) Resolución de problemas.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Instrumentos. Criterios de calidad y criterios de **evaluación continua**:

INSTRUMENTOS	CRITERIOS DE CALIDAD	PONDERACIÓN/CRITERIO DE EVALUACIÓN
Prueba final teórico-práctica	Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Estructuración de ideas	5,5 puntos
Problemas y Prácticas	Desarrollo de trabajo de laboratorio. Interpretación de resultados. Entrega de las actividades realizadas en clase. Inclusión y valoración de todas las actividades. Corrección en su realización. Claridad expositiva. Estructuración y sistematización. Originalidad y creatividad. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de análisis y síntesis. Incorporación de bibliografía.	3,5 puntos
Seguimiento de asistencia a clase	Asistencia a las clases. Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Estructuración de ideas.	0,5 puntos
Tutorías académicas individualizadas	Actitud ante la profesión y asignatura. Evaluación de progreso. Claridad en las respuestas.	0,5 puntos

- La **evaluación única final** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)" constará de una prueba coincidente con la prueba final de la evaluación continua y que representará el 100 % de la nota final.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

16 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

## Ingeniería Sanitaria en la Construcción Civil

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE CONSTRUCCIONES CIVILES	Tecnologías del Medio ambiente	3º	6º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Francisco Osorio Robles</li> <li>▪ Ernesto Hontoria García</li> <li>▪ Montserrat Zamorano Toro</li> <li>▪ Francisco Serrano Bernardo</li> </ul>		Departamento de Ingeniería Civil. La información detallada para cada profesor se puede consultar en: <a href="http://grados.ugr.es/civil/pages/infoacademica/archivos/guia-de-la-titulacion">http://grados.ugr.es/civil/pages/infoacademica/archivos/guia-de-la-titulacion</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Lunes y miércoles: 11:30-14:30 (Profesor Osorio); 1º cuatrimestre. Lunes 11:30-12:30, 2º cuatrimestre. Martes y Jueves: 12:30-14:00 (Profesor Hontoria); Zamorano??: Serrano??			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)</b>					
Haber cursado las materias básicas Es recomendable tener cursada la materia "Hidráulica e Hidrología"					



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

17 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Características de las aguas naturales. Ciclo del uso del agua. Legislación. Aguas Potables Distribución: Depósitos. Redes de Distribución, Tipología, Materiales Diseño de Redes de Distribución. Control y Automatización en Redes. Saneamiento. Características de las Aguas Residuales. Tipología de redes, Materiales, Diseño. Instalaciones Auxiliares y Elementos Especiales. Emisarios Submarinos. Depuración. Tipología de procesos, Elementos Auxiliares, Automatización y control. Residuos. Vertederos, Plantas de Transferencia, Plantas de recuperación y compostaje, Incineradoras. Contaminación atmosférica y acústica generada en obras civiles.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Generales**

- **CG1.** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2.** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG3.** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- **CG4.** Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- **CG5.** Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

**Básicas**

- **CB3.** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- **CB5.** Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.

**Específicas**

- **CDP7.** Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- **CDP8.** Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- **CDP11.** Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.
- **CDP12.** Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.
- **CCC8.** Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- **CH1.** Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- **CH3.** Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- **CH4.** Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- **CTSU4.** Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

18 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Capacidad para diseñar instalaciones para la gestión del agua.
- Evaluación de las fuentes de abastecimiento disponibles en una población y estrategias de captación.
- Conocimiento de los procesos unitarios de tratamiento de aguas potables.
- Diseño y dimensionado de las redes de distribución y de saneamiento de agua
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.
- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos.
- Capacidad para cuantificar los residuos producidos en la construcción.
- Capacidad para diseñar planes y estudios de gestión de residuos de la construcción.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica en la ingeniería civil.
- Diseño de soluciones destinadas a minimizar la problemática de la contaminación acústica en la ingeniería civil.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

19 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**PRESENCIAL****TEMARIO TEÓRICO:**

- Tema 1. Introducción a la gestión del agua (2 horas)  
 El ciclo del agua  
 El agua en los núcleos de población: consumos  
 Elementos de los sistemas de abastecimiento y saneamiento  
 Normativa aplicable
- Tema 2. Captaciones, conducciones y depósitos (3 horas)  
 Tipología de captaciones  
 Tipología de conducciones  
 Depósitos. Tipología.  
 Consideraciones constructivas
- Tema 3. Tratamiento de aguas para abastecimiento (3 horas)  
 Tratamientos fisicoquímicos  
 Tratamientos biológicos  
 Otros tratamientos  
 Desinfección
- Tema 4. Redes de distribución (4 horas)  
 Tipología  
 Elementos  
 Materiales  
 Parámetros de diseño  
 Consideraciones constructivas
- Tema 5. Redes de saneamiento (4 horas)  
 Tipología  
 Elementos  
 Materiales  
 Parámetros de diseño  
 Consideraciones constructivas
- Tema 6. Depuración de aguas residuales (8 horas)  
 Características de las aguas residuales  
 Tratamientos físicos  
 Tratamientos fisicoquímicos  
 Tratamientos biológicos  
 Otros tratamientos
- Tema 7. Introducción a la gestión de los residuos (2 horas)  
 El hombre y los residuos  
 Problemática ambiental  
 Clasificación  
 Principios de gestión  
 Fases de gestión
- Tema 8. Gestión de residuos (3 horas)  
 Presentación y recogida  
 Transferencia  
 Tratamiento: recuperación y reciclaje  
 Valorización: compostaje e incineración  
 Eliminación de residuos en vertederos
- Tema 9. Residuos de la construcción y demolición (3 horas)



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

20 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Problemática ambiental  
 Clasificación  
 Composición  
 Marco legal  
 Planes y estudios de gestión  
 Tema 10. Contaminación acústica y atmosférica (3 horas)  
 Sonido-Ruido. Parámetros que definen una onda sonora. Nivel de presión sonora. Frecuencia.  
 Reflexión, absorción, transmisión y difracción. Principio de Huygens.  
 Índice de aislamiento. Ley de masas. Aislamiento de pared simple y múltiple, ventanas y puertas. Aislamiento mixto.  
 Índice de absorción. Tiempo de reverberación. Fórmula de Sabine.  
 Aislamiento de vibraciones y a ruido de impacto. Máquinas.  
 Cálculo de las pérdidas por inserción debidas a pantallas acústicas.  
 Contaminantes atmosféricos. Fuentes de los contaminantes atmosféricos.  
 Evaluación de la contaminación atmosférica.  
 Evacuación de gases. Dispersión de los contaminantes.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

## Clases de problemas:

Práctica 1. Cálculo de depósitos (2 horas)  
 Práctica 2. Cálculo de redes de distribución (4 horas)  
 Práctica 3. Cálculo de redes de saneamiento (4 horas)  
 Práctica 4. Diseño de depuradoras. Parámetros básicos (4 horas)  
 Práctica 5. Identificación de residuos mediante el Catálogo Europeo de Residuos (1 hora)  
 Práctica 6. Cuantificación de residuos de la construcción y demolición (2 horas)  
 Práctica 7. Redacción de planes y estudios de gestión de los residuos de la construcción (2 horas)  
 Práctica 8. Diseño de barreras acústicas (2 horas)

## Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. Materiales utilizados en las redes de distribución y saneamiento (2 horas)  
 Práctica 2. Aplicación de software para la redacción de planes y estudios de gestión de residuos de la construcción (2 horas)

## EVALUACIÓN (4 horas)

**NO PRESENCIAL**

Estudio de teoría y problemas (60 horas)  
 Preparación de trabajos (30 horas)



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

21 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**BIBLIOGRAFÍA****BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- Aurelio Hernández Muñoz. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Seinar nº 7.
- Cyril M. Harris, 1995. Manual de medidas acústicas y control del ruido. Mac Graw-Hill de España.
- E. Hontoria García y M. Zamorano Toro, 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Seinar. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil; Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. Manuales y Recomendaciones del CEDEX, 2007.
- Hernández, A. (2000). Abastecimiento y Distribución de Agua. 4ª Ed. CICCIP. Madrid.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill-Interamericana de España, 2003. Madrid.
- Manual Técnico del Agua 4ª ed. Degremont (1979).
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica : Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Osorio, F. y Hontoria, E. (2005). Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Recuero López, Manuel, 1999. Acústica Arquitectónica Aplicada. Editorial: Paraninfo (1999). ISBN: 8428325715.
- Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Miguel Ángel Gómez Nieto y Ernesto Hontoria García (2003). Universidad de Granada. Colección Mayor.

**ENLACES RECOMENDADOS****PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Actividades presenciales							Actividades no presenciales			
	Temas	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Visitas y excursiones (horas)	Exámenes	Otras actividades	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en Grupo (horas)
Generalidades y abastecimiento	4	12	6	0	Opcional	1,5	-	4	6	25	2
Saneamiento y Depuración	2	12	8	0	Opcional	1,5	-	4	6	25	2
Residuos y Contaminación atmosférica	4	11	7	0	Opcional	1	-	2	3	10	1
Total horas	10	35	21	0		4		10	15	60	5



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

22 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- 1) Expositiva.
- 2) Resolución de casos.
- 3) Resolución de problemas.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**Instrumentos, Criterios de calidad y Criterios de **evaluación continua**:

INSTRUMENTOS	CRITERIOS DE CALIDAD	PONDERACIÓN/CRITERIO DE EVALUACIÓN
Prueba final teórico-práctica	Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Estructuración de ideas	5,5 puntos
Problemas y Prácticas	Desarrollo de trabajo de laboratorio. Interpretación de resultados. Entrega de las actividades realizadas en clase. Inclusión y valoración de todas las actividades. Corrección en su realización. Claridad expositiva. Estructuración y sistematización. Originalidad y creatividad. Capacidad crítica y autocrítica. Capacidad de análisis y síntesis. Incorporación de bibliografía.	3,5 puntos
Seguimiento de asistencia a clase	Asistencia a las clases. Dominio de la materia. Precisión en las respuestas. Claridad expositiva. Estructuración de ideas.	0,5 puntos
Tutorías académicas individualizadas	Actitud ante la profesión y asignatura. Evaluación de progreso. Claridad en las respuestas.	0,5 puntos

- La **evaluación única final** a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013)" constará de una prueba coincidente con la prueba final de la evaluación continua y que representará el 100 % de la nota final.



**ugr** Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

23 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

## OBRAS Y APROVECHAMIENTOS HIDRÁULICOS I

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Hidrología	Ingeniería Hidráulica	3º	6º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fernando Delgado Ramos (FDR). Profesor Contratado Doctor</li> <li>Germán Ríos García (GRG). Profesor Asociado</li> <li>José Antonio Moreno Pérez (JAMP). Profesor Asociado</li> <li>Juan Antonio García Molina (JAGM). Profesor Asociado</li> </ul>		E.T.S. de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Campus de Fuentenueva Despacho 3 (FDR); Despacho 89 (JAGM, JAMP, GRG) Tel: 958 248954 (FDR) Correo electrónico: <a href="mailto:fdelgado@ugr.es">fdelgado@ugr.es</a> ; <a href="mailto:juan.garcia.molina@juntadeandalucia.es">juan.garcia.molina@juntadeandalucia.es</a> ; <a href="mailto:galfonso.rios@juntadeandalucia.es">galfonso.rios@juntadeandalucia.es</a> ; <a href="mailto:jamoreno@ugr.es">jamoreno@ugr.es</a>			
		HORARIO DE TUTORÍAS			
		Martes y Jueves de 9:30 a 12:30			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Civil					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Obligatorio tener superados: Módulo de formación básica, el Módulo de Formación Común a la Rama Civil; y las siguientes asignaturas de especialidad: Ingeniería Estructural de Estructuras, Procedimientos de Construcción I, Tecnología de la Construcción e Impacto Ambiental, Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, Ingeniería Hidráulica y Tecnología del Medio Ambiente					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción histórica. Las obras hidráulicas el desarrollo y el medio ambiente. Captaciones. Conducciones en lámina libre y en presión. Impulsiones. Regadíos y drenajes. Introducción a la Ingeniería Fluvial.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Competencias generales: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG10</li> <li>Competencias de formación básica: CB4, CB5</li> <li>Competencias específicas de obras públicas: COP3, COP7, COP8, COP11, COP12</li> <li>Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH1, CH2, CH3</li> </ul> Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a: <ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero Civil, especialidad en Hidrología</li> </ol>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

24 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

2. Capacidad de aprender y de aplicar la teoría a la práctica, tanto en temas de investigación como de consultoría.
3. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
4. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
5. Incremento de su capacidad de comunicación.
6. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
7. Formar alumnos en las competencias que marca la ley

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:
1. Conocer la importancia y problemática del agua y sus posibles soluciones
  2. Identificar los diferentes tipos de obras hidráulicas, sus funciones, condicionantes y alternativas de diseño
  3. Proyectar y dimensionar obras y aprovechamientos hidráulicos: Captaciones, conducciones en lámina libre y en presión, impulsiones, regadíos y drenajes, obras de Ingeniería Fluvial.
  4. Manejar adecuadamente los métodos de cálculo más apropiados para cada problema
  5. Analizar críticamente los resultados de los cálculos, detectando posibles errores en los mismos o incluso en los datos de partida cuando dicho resultado se aleje del orden de magnitud adecuado o de la práctica ingenieril.
  6. Deducir las fórmulas de cálculo más importantes e identificar el efecto e importancia de cada una de las variables y parámetros que en ellas intervienen, conociendo su origen, limitaciones y campos de aplicación
  7. Manejar adecuadamente las distintas unidades usadas habitualmente en ingeniería así como su lenguaje técnico.
  8. Ser consciente de las limitaciones de su propio conocimiento para saber cuándo es preciso acudir a métodos de diseño o cálculo más avanzados o cuándo se debe reclamar la ayuda de otros especialistas

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

**TEMA 1.- INTRODUCCIÓN.** El agua en el mundo. El agua en Europa. El agua en España. Historia de las Obras Hidráulicas. Análisis de la situación actual. Legislación de Aguas.

**TEMA 2.- LAS OBRAS HIDRÁULICAS, EL DESARROLLO Y EL MEDIO AMBIENTE:** Las Obras Hidráulicas y el Desarrollo. Problemas medioambientales de las Obras Hidráulicas. Beneficios medioambientales de las Obras Hidráulicas. Corrección de impactos ambientales. Normativa comunitaria, estatal y autonómica. Ejemplos.

**TEMA 3.- OBRAS DE CAPTACIÓN:** OBRAS DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL. Conceptos generales. Evaluación de recursos hídricos. Tipos de captaciones: Aljibes. Manantiales. Captación desde ríos. Desde lagos. Desde embalses. OBRAS DE CAPTACIÓN SUBTERRÁNEA. Conceptos generales. Pozos, superficiales o profundos. Galerías Drenantes, en ladera, en lecho del río. Azudes Subálveos, otros.

**TEMA 4.- OBRAS DE TRANSPORTE EN LÁMINA LIBRE:** DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE CANALES: Ecuaciones del régimen laminar. Ecuaciones del régimen turbulento. Régimen crítico. Régimen permanente uniforme. Régimen permanente variado. Curvas de remanso. Régimen variable. CANALES-TRAZADO: Condiciones generales. Tanteo del trazado. Secciones transversales. Túneles. Acueductos. Sifones. CANALES-SECCIONES TIPO: Condiciones generales. Sección Óptima. Necesidad de revestimiento. Tipos de revestimiento. Estabilidad del revestimiento. Juntas. Impermeabilizaciones. Drenajes. Proceso constructivo. CANALES-OBRAS ESPECIALES: Aliviaderos. Rápidas. Caidas. Partidores. Tomas. Transiciones. Obras de drenaje transversal. Pasos sobre canal. Acueductos. Sifones, otras.

**TEMA 5.- OBRAS DE TRANSPORTE EN PRESIÓN:** DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE TUBERÍAS: Introducción. Ecuaciones del flujo permanente. Pérdidas de carga: rozamiento, embocadura, codos, cambios de sección, válvulas, bifurcaciones, desagüe, otros. TUBERÍAS. GOLPE DE ARIETE: Introducción. Descripción del fenómeno. Ecuaciones del cierre lento. Ecuaciones del cierre rápido. Cálculo de la celeridad de la onda. Timbrado de tuberías. Calderines hidroneumáticos. Válvulas antiretorno. Chimeneas de equilibrio. Otros. TUBERÍAS. DETALLES DE DISEÑO: Generalidades. Tuberías de fundición dúctil. Tuberías de acero. Tuberías de hormigón armado y pretensado. Tuberías de PVC. Tuberías de PE. Tuberías de PRFV. Válvulas y accesorios. Instalación de tuberías. Cálculo mecánico de tuberías.

**TEMA 6.- OBRAS RELACIONADAS CON LOS USOS DEL AGUA: REGADÍOS Y DRENAJES:** EL AGUA Y LAS PLANTAS: Balance hídrico en España. El ciclo agrohidrológico. El agua en el suelo. Cálculo del pF y Cc. Necesidades de agua de las plantas. Capacidad de succión de las plantas. Evapotranspiración potencial y real. Métodos para remediar el déficit hídrico. TÉCNICAS DE RIEGO Y DRENAJE: Introducción. Influencia del tipo de suelo, del agua, del clima, de los cultivos, de los regantes, de la parcelación. Sistemas de riego por gravedad, (escurrimiento, inundación, infiltración). Sistemas de riego a presión, (aspersión, localizado). Sistemas de drenaje, (abierto,



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

25 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

cerrado o mixto). ORGANIZACIÓN DE UN REGADÍO: Introducción. Sistemas de explotación, (distribución continua, por rotación, a la demanda). Automatización del riego. Módulo. Unidad parcelaria. Dosis práctica de riego. Duración del riego. Espaciamiento. Caudal característico. Instalaciones para un regadío. **ABASTECIMIENTOS:** (sólo cuestiones generales, se desarrolla en otras asignaturas). Elementos básicos de un sistema de abastecimiento.

**TEMA 7- INSTALACIONES DE BOMBEO:** FUNDAMENTOS: Potencia y Ecuación General de una Turbomáquina. Alturas características de una elevación: (altura geométrica, altura manométrica, altura útil o engendrada, altura de aspiración). Rendimientos. Ecuación general de una turbomáquina. Ecuación característica de una bomba centrífuga. Superficie característica. Curvas características de una bomba centrífuga. Colina de rendimientos de una bomba. DISEÑO DE INSTALACIONES DE BOMBEO: Esquema de una instalación de bombeo. Tipos de bombas. Tubería de aspiración. Cebado. Válvulas. Tubería de impulsión. Punto de funcionamiento. Elementos electromecánicos. Telecontrol. Cálculos de optimización. Instalación de bombas en paralelo, (configuras, separadas). Instalación de bombas en serie. Cavitación, cálculo del NPSH disponible, determinación del NPSH requerido. Detalles de diseño.

**TEMA 8- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA FLUVIAL:** ANTECEDENTES: Historia de la ingeniería fluvial. Relaciones hombre-río. Necesidad de cambio del enfoque tradicional. Obras fluviales. Ejemplos. MORFOLOGÍA FLUVIAL: Dinámica del río. Perfil longitudinal. Clasificación de cauces fluviales. Formas en planta. Cauces torrenciales y ramblas mediterráneas. Flujo en curvas. Evolución de un meandro. Geometría hidráulica de un río. Caudal dominante. Leyes de Fargue. El ecosistema fluvial. EROSIÓN, TRANSPORTE Y SEDIMENTACIÓN: Características de los sedimentos; propiedades de la partícula, propiedades del conjunto. Dinámica de la erosión: Umbral de arrastre. Tensión tangencial, esfuerzo cortante crítico, velocidad de fricción. Clasificación del transporte sólido. Equilibrio de fondo. Analogía de la balanza de Lane. Formas de lecho. Erosión. Transporte de Sedimentos. ESTABILIZACIÓN DE CAUCES: Comprobación de la estabilidad de un cauce. Diseño de cauces estables. Método de la velocidad permisible. Método del esfuerzo cortante crítico. Fórmulas empíricas. Estabilización de cauces: sistemas de protección, sistemas de control del flujo. ENCAUZAMIENTOS Y DEFENSAS: Introducción histórica y problemática. Posibles objetivos de un encauzamiento. Condicionantes ecológicos. Condicionantes de un cauce estable. Cauce de aguas bajas, cauce de aguas altas y cauce de avenidas. Caudales de diseño. Zona inundable, zona de máxima crecida ordinaria, zona de servidumbre, zona de policía. Planes de prevención de avenidas e inundaciones. Planes de emergencia. Efectos de los diques de avenidas. Actuaciones en cauces trenzados. Problemas de los estrechamientos de cauces. Traviesas o cadenas. Problemas de las desembocaduras. Conclusiones. RESTAURACIÓN FLUVIAL: Identificación del estado ecológico del sistema fluvial. Determinación del régimen de caudales ambientales. Estrategias de restauración fluvial. Técnicas de restauración fluvial.

#### BIBLIOGRAFÍA

- "APUNTES DE OBRAS HIDRÁULICAS I". Fernando Delgado et al. (sin publicar)
- "OBRAS HIDRÁULICAS" Eugenio Vallarino. ETSICCP Madrid.
- "CANALES HIDRÁULICOS: PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, GESTIÓN Y MODERNIZACIÓN". José Liria Montañés. (2001) Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN: 8438001874 ISBN-13: 9788438001875
- "SISTEMAS DE RIEGO". Granados Granados, Alfredo; Pimentel, Heber (2000). Editor: Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN 84-380-0162-9
- "CURSO DE ESTACIONES DE BOMBEO EN HIDRÁULICA URBANA". López, A et al. (2003). , Grupo de mecánica de Fluidos. UPV. Valencia. ISBN 84-89487-09-X
- "GUÍA TÉCNICA SOBRE TUBERÍAS PARA EL TRANSPORTE DE AGUA A PRESIÓN". Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, (2003). Madrid. ISBN 84-7790-384-0
- "HIDRÁULICA FLUVIAL" Eduardo Martínez Marín (2001) Editorial Bellisco. Ediciones Técnicas y Científicas ISBN: 8495279444 ISBN-13: 9788495279444
- "PROBLEMAS DE OBRAS HIDRÁULICAS". Fernando Delgado Ramos, (2005), Grupo Editorial Universitario (Granada) ISBN: 8484915018 ISBN-13: 9788484915010

#### ENLACES RECOMENDADOS

Se utilizará a lo largo del curso la plataforma SWAD, (sistema Web de Apoyo a la Docencia); <http://swad.ugr.es>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### Actividad formativa 1: Clases teóricas

*Metodología:* presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.

*Competencias:* adquirir conocimientos técnicos de la materia, potenciar la reflexión y la formación de una mentalidad crítica.

##### Actividad formativa 2: Prácticas en clase

*Metodología:* Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

26 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos.  
**Competencias:** aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 3:** Prácticas en laboratorio  
**Metodología:** Presentación en el laboratorio de equipos de ensayos cuyos resultados fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura. Realización de prácticas individuales o en grupo dependiendo de la técnica o del equipo de ensayo.  
**Competencias:** capacidad para visualizar y comprender los fenómenos, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 4:** Prácticas en visitas a obras  
**Metodología:** Presentación de casos reales de obras cuya observación y análisis fundamentan los conceptos teóricos de la asignatura y el desarrollo de los contenidos propuestos, en relación con las competencias que adquiere el alumno.  
**Competencias:** comprender y aplicar el juicio ingenieril y conocer el orden de magnitud, aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas.

**Actividad formativa 5:** Prácticas en aula de informática  
**Metodología:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de ejercicios o supuestos prácticos empleando como herramienta el ordenador así como programas específicos de la materia.  
**Competencias:** aplicar los conocimientos adquiridos y potenciar las habilidades prácticas relacionadas con las nuevas tecnologías.

**Actividad formativa 6:** Estudio y trabajo individual  
**Metodología:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor empleando técnicas de trabajo autónomo a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).  
**Competencias:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Total horas	1-8	30	23	3	4	0	2	10	63	15	0

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- La parte de la asignatura correspondiente a la teoría y problemas, se evalúa de forma continua y con dos exámenes parciales.
- La parte de prácticas de campo, se evalúa mediante la asistencia y correcto seguimiento de la misma. Lo explicado en la práctica puede ser materia del examen.
- Las prácticas de ordenador y de laboratorio se evalúan mediante la asistencia, correcto seguimiento de las mismas y presentación de un trabajo. No se admitirá entrega de trabajos fuera de la fecha señalada. Sólo habrá una oportunidad por curso académico para hacer las prácticas. Cada práctica se puntúa de 0 a 10.
- Una vez obtenida un mínimo de 5 en cada parcial, la nota final es la media ponderada entre los exámenes y las prácticas

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO 11/03/2015 14:19 PÁGINA 27 / 45

FIRMADO POR MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA CARGO Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE CONSTRUCCIONES CIVILES	Tecnología de la Construcción e Impacto Ambiental	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre Apellido Apellido: Mª Carmen Rubio Gámez</li> <li>Nombre Apellido Apellido: Antonio Menéndez Ondina</li> <li>Nombre Apellido Apellido: María Jose Martínez-Echevarría Romero</li> </ul>		Dpto. Ingeniería Civil. 4ª planta, Edificio Politécnico. Despachos nº 44, 40, 421, 38. Correo electrónico: <a href="mailto:mcrubio@ugr.es">mcrubio@ugr.es</a> <a href="mailto:aondina@ugr.es">aondina@ugr.es</a> <a href="mailto:jmjmartinezchevarria@ugr.es">jmjmartinezchevarria@ugr.es</a>			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Lunes de 9 a 12:00 y martes de 10.30 a 13:30			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Haber superado la asignatura de Ciencia y Tecnología de los materiales (2º semestre)					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<b>Transversales</b>					
CT1 Capacidad de análisis y síntesis CT2 Capacidad de organización y planificación CT3 Comunicación oral y/o escrita CT6 Resolución de problemas CT7 Trabajo en equipo					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

28 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

CT8 Razonamiento crítico  
CT9 Aprendizaje autónomo  
CT10 Creatividad  
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor  
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

**Específicas**

CTSU1

CG1 Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG2

CG3

CG4 Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG7

CG9

DB6

COP9

COP12 Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

CCC2 Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

CCC3,CCC4,CCC5,CCC7,CCC8

CTSU1

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Resultados del aprendizaje:

Conocimiento del marco general en el que se desarrollan las obras y los procedimientos de contratación y marco normativo al respecto.

Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, maquinaria y equipos para la ejecución del movimiento de tierras, y definir su función y compatibilidad, así como su utilización en el proceso constructivo. Selecciona, controla y dirige los procedimientos constructivos y la maquinaria de construcción adecuados a las características de cada obra. Aptitud para planificar, organizar, y dirigir la ejecución de obras de construcción.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**PROGRAMA DE TEORÍA**

- UNIDAD DIDACTICA I. Marco General en el que se desarrollan las obras.  
La ingeniería la técnica y la ciencia.  
La ingeniería de la construcción  
El Proyecto y su licitación  
La obra, preparación  
La obra, primeras instalaciones



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

29 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

- UNIDAD DIDÁCTICA II. Contratación de obra  
Ley de Contratos del Sector Público
- UNIDAD DIDACTICA III. Instalaciones auxiliares de obra  
Sistemas de Bombeo  
Aire Comprimido  
Ventilación
- UNIDAD DIDACTICA IV. Preparación del Terreno: Cimentaciones profundas / Muros pantalla:  
procedimientos de ejecución / equipos
- UNIDAD DIDACTICA V. Muros de Contención.  
Tierra Armada  
Muros de paneles prefabricados de hormigón armado
- UNIDAD DIDACTICA VI.- Maquinaria y procedimientos constructivos en la ejecución del  
movimiento de tierras.
- UNIDAD DIDACTICA VII.- Equipos de Dragado

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS:**

**BLOQUE I.- PROYECCIÓN DE VIDEOS SOBRE EL TEMARIO IMPARTIDO EN TEORÍA Y VISITAS A OBRA**

Los grupos de prácticas son de 4 a 6 alumnos. Se utilizan medios audiovisuales para transmitirles directamente el funcionamiento de la maquinaria de una obra o el procedimiento constructivo concreto (de los temas teóricos). Se programan visitas a obras en fase de construcción para conocer la ejecución real de los procedimientos estudiados a nivel teórico. Los alumnos tendrán que entregar un trabajo (comentario crítico) sobre la obra visitada.

**BLOQUE II.- CONFERENCIAS**

Como complemento en la formación de los alumnos se programan 4 conferencias de profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares. Sobre estas conferencias se debe realizar un trabajo práctico que deben entregar al profesorado para su evaluación.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Tiktin (2001). **Procedimientos de construcción: Movimiento de Tierras**
- Diaz del Rio (1996). **Maquinaria de Construcción**
- Martínez, G; Pellicer,E (2006). **Organización y Gestión de Proyectos y Obras**. Mc Graw Hill
- Oliver et al (2005). **Organización y Gestión de Proyectos**. Reprografía Digital. Granada
- Rubio et al (2004). **Procedimientos de Construcción: Cimentaciones Profundas. Pantallas Continuas**.
- Ley de Contratos del Sector Público.
- Manuales de Fabricantes de Maquinaria de Movimiento de Tierras: Caterpillar, Komatsu,Liebherr, Dynapac

**ENLACES RECOMENDADOS**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

**METODOLOGÍA DOCENTE**



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 3

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/p/inicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

30 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Actividad formativa 1: Adquisición de los conocimientos necesarios en relación al marco general en el que se desarrollan las obras y contratación de obra

- Clases de teoría (0,6 ECTS)
- Competencias: (CCG1, CCG2, CCG 3, CCG 4, CCG 7, CCG 9, CTSU1)

Actividad formativa 2: Conocimiento, diseño y mantenimiento de instalaciones provisionales de obra, así como equipos y procedimientos asociados al movimiento de tierras, muros de contención y equipos de dragado

- Clases de teoría (1 ECTS);
- Competencias: (DB6,COP9,C61, C64, COP12, CCC2).

Actividad formativa 3: VIDEOS DE OBRAS Y PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

- Clases de prácticas (0,25 ECTS); Elaboración de práctica (0,2 ECTS).
- Competencias: (CG1, C64, COP12, CCC2, CC3,CC4,CC5,CC7,CC8).

Actividad formativa 4: Conferencias de profesionales expertos en distintos procedimientos constructivos o responsables de obras singulares

- Clases de prácticas (0,1 ECTS); Elaboración de práctica (0,2 ECTS).
- Competencias: (CG1, C64, COP12, CCC2).

Actividad formativa 5: VISITAS DE OBRA.

- Clases de prácticas (0,25 ECTS); Elaboración de práctica (0,2 ECTS).
- Competencias: (CG1, C64, COP12, CCC2).

Presenciales	Clases de teoría	1,6 ECTS=40 h	2,4 ECTS (90 h) = 40 %
	Clases de prácticas	0,6 ECTS=15 h	
	Realización de Exámenes/Pruebas	0,2 ECTS= 5 h	
No presencial.	Estudio de teoría	3 ECTS= 75 h	3,6 ECTS (90 h) = 60 %
	Elaboración de prácticas	0,6 ECTS= 15 h	

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

1. Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas.

2. Trabajos prácticos

Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores

Evaluación de materia

Examen/Pruebas teórico-prácticas (75%)

Trabajos prácticos (25%)

Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

31 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

32 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
<b>FORMACIÓN COMÚN A LA RAMA CIVIL</b>	Tecnología de la Construcción e Impacto Ambiental	3º	4º	3	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre Apellido Apellido: Mª Carmen Rubio Gámez</li> <li>Nombre Apellido Apellido: Antonio Menéndez Ondina</li> <li>Nombre Apellido Apellido: Mónica López Alonso</li> </ul>			Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, Edificio Politécnico. Despachos nº 44, 40, 421, 38. Correo electrónico: <a href="mailto:mcrubio@ugr.es">mcrubio@ugr.es</a> <a href="mailto:aondina@ugr.es">aondina@ugr.es</a> <a href="mailto:mlopeza@ugr.es">mlopeza@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 9 a 12:00 y miércoles de 10:30 a 13:30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Haber superado la asignatura de Ciencia y Tecnología de los materiales (2º semestre)					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<b>Transversales</b>					
CT1 Capacidad de análisis y síntesis CT2 Capacidad de organización y planificación CT3 Comunicación oral y/o escrita CT6 Resolución de problemas					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

33 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

CT7 Trabajo en equipo  
CT8 Razonamiento crítico  
CT9 Aprendizaje autónomo  
CT10 Creatividad  
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor  
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

**Específicas**

CG2  
CG9  
COP9

**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Resultados del aprendizaje:  
Conocimiento de los conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo y su marco normativo, de aplicación a las obras de construcción  
Aplicación de los conocimientos sobre planificación de la acción preventiva y su aplicación en la elaboración de Estudios y Planes de Seguridad y Salud.  
Conocimiento de los criterios para la coordinación de la seguridad y salud en las obras de construcción  
Conocimientos de los riesgos de las actividades que tienen lugar en las obras de construcción y medidas correctoras.  
Aplicación de los conocimientos en Higiene Industrial, Ergonomía y Psicología en las obras de construcción

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

**PROGRAMA DE TEORÍA**

1. Conceptos Básicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. Marco Normativo
2. Gestión de la Prevención. Aplicación al Sector de la Construcción
3. Planificación de la Prevención en las Obras de Construcción en las fases de proyecto y ejecución: Criterios para la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud y Estudios Básicos, Criterios para la elaboración y aprobación de Planes de Seguridad y Salud. Coordinación de la Seguridad y Salud en las obras de Construcción
4. Seguridad en el Trabajo. Técnicas generales de análisis, evaluación y control de riesgos: Seguridad en el Proyecto, Señalización, EPIS, EPC, andamios, máquinas, medios auxiliares, herramientas, demoliciones, movimiento de tierras, y otros trabajos propios de la obras de ingeniería civil
5. Higiene Industrial, riesgos y medidas preventivas
6. Ergonomía y Psicología
7. Promoción de la Prevención

**BIBLIOGRAFÍA**

Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ed. Díaz de Santos.  
Manual del Coordinador de Seguridad y Salud. Ed. Díaz de Santos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

34 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y sus Modificaciones.  
 RD 16727/97 de Condiciones mínimas de seguridad y salud a aplicar a las obras de construcción.  
 Otra normativa de aplicación facilitada por el profesor en el desarrollo de las clases  
 Apuntes de la asignatura

**ENLACES RECOMENDADOS**

[www.insht.es](http://www.insht.es)  
<http://www.prevencionrsc.uma.es/>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Presenciales	Clases de teoría	1 ECTS=25 h	1,2 ECTS (30 h) = 40 %
	Clases de prácticas (incluye visitas a obra)	0 ECTS	
	Realización de Exámenes/Pruebas	0,2 ECTS=5 h	
No presencial	Estudio de teoría	1,4 ECTS= 35 h	1,8 ECTS (45 h) = 60 %
	Elaboración de prácticas	0,4 ECTS=10 h	

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias  
 La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.  
 Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas.  
 Trabajos prácticos  
 Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores  
 Evaluación de materia  
 Examen/Pruebas teórico-prácticas (75%)  
 Trabajos prácticos (25%)  
 Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



ugr

|

Universidad

de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

35 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Ingeniería del Transporte	3º	5	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan de Oña López (JOL)</li> <li>Rocio de Oña López (ROL)</li> <li>Griselda López Maldonado (GLM)</li> </ul>			ETSI Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva, s/n (JOL) Despacho 7B. (ROL y GLM) Despacho 72. Tel.: (JOL) 958 24 99 79; (ROL y GLM) 958 24 94 50 Correo Electrónico: jdona(arroba)ugr.es; rociadona(arroba)ugr.es; griselda(arroba)ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y Martes de 10:30 a 13:30		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Es recomendable tener cursada la asignatura de Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Características y funciones del transporte. El transporte como servicio público. Elementos y agentes del sistema de transportes. El transporte en la historia. Situación actual del sector. Economía del transporte. El mercado del transporte. Relevancia del transporte en su contexto económico. La fiscalidad del transporte. Transporte, usos del suelo, medio ambiente y calidad de vida. Modos de transporte: carretera, ferrocarril, urbano y metropolitano, marítimo, aéreo, por cable e intermodal. Conceptos básicos de logística. Política de transportes. Coordinación entre modos de transportes.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Generales <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación. (CG1)</li> <li>Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. (CG3)</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

36 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general. (CGIO)</li> </ul> <p>Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc. (CTSU4)</li> </ul>
<p><b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b></p> <p>Esta asignatura tiene como objetivo dar una visión general del sector transportes, desde un punto de vista transversal, analizando la relación del transporte con el sistema económico, territorial y social, y desde un punto de vista vertical, analizando las características de cada uno de los diferentes modos de transporte.</p> <p>Pretende servir de introducción a otras asignaturas de cursos superiores. En consecuencia, sus objetivos académicos particulares son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno deberá ser capaz de identificar las características y funciones principales del sistema de transportes, y deberá reconocer los elementos y agentes que intervienen en el mismo</li> <li>• A través del análisis de la evolución histórica del sector de los transportes, el alumno deberá comprender la situación actual y las tendencias del sector</li> <li>• El alumno deberá entender las características específicas del mercado del transporte y la relevancia del transporte en el contexto económico</li> <li>• El alumno deberá ser capaz de describir la relación existente entre el sistema de transportes y el sistema territorial y social</li> <li>• Mediante el estudio individualizado de cada uno de los principales modos de transporte (carretera, ferrocarril, marítimo, aéreo, urbano y metropolitano), el alumno deberá detectar las principales diferencias existentes entre unos y otros, fundamentalmente en lo que se refiere a las características de sus infraestructuras y de sus servicios</li> <li>• Dada la importancia creciente de la logística en el campo del transporte de mercancías, así como del transporte combinado, el alumno deberá ser capaz de comprender los principios generales de la logística y los fundamentos del transporte combinado</li> </ul>
<p><b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>TEMARIO TEÓRICO:</p> <p><u>Bloque Temático I: Introducción al Transporte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Características y funciones del transporte. Concepto de transporte. Tipos de transporte. Necesidades de transporte: funciones. Importancia del transporte. El transporte como servicio público.</li> <li>• Tema 2. Elementos y agentes del sistema de transportes. Elementos del sistema de transportes. Agentes del sistema de transportes. El papel del Ingeniero de Transportes.</li> <li>• Tema 3. El transporte en la historia. Evolución conceptual del transporte. Las comunicaciones en la Edad Antigua y Media. La modernidad y los grandes viajes. El transporte en la Península Ibérica.</li> <li>• Tema 4. Situación actual del sector del transporte. Los modos de transporte en el siglo XX. Encrucijada actual del sector transportes. Retos de futuro.</li> </ul> <p><u>Bloque Temático II: Economía del Transporte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 5. La demanda de transporte. Demanda individual. Demanda de mercado. Elasticidad de la demanda. Características de la demanda de transporte. Análisis de la demanda actual. Variaciones de la demanda. Análisis de la demanda futura.</li> <li>• Tema 6. La oferta de transporte. Concepto y unidades de la oferta de transporte. Interrelación entre la oferta y la demanda de transporte. Los costes del transporte. Ingresos y beneficios. La fiscalidad en el transporte.</li> <li>• Tema 7. El mercado del transporte y sus aspectos especiales. La aplicación de las reglas del mercado. Tipos de mercados. El mercado del transporte: óptimo económico vs. óptimo social. La intervención</li> </ul>



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:19	PÁGINA	37 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j			

- estatal en los mercados.
- Tema 8. Relevancia del transporte en su contexto económico. Participación en el gasto público e impuestos. Participación en el PIB, inversión y empleo. Relación del transporte con la actividad económica. Efectos de la construcción de infraestructuras en la economía nacional. Relación del transporte con los restantes sectores económicos

Bloque Temático III: Transporte, Territorio y Medio Ambiente

- Tema 9. Transporte y territorio. Relación entre el transporte y el territorio. Transporte y localización de actividades o usos del suelo. Concepto de accesibilidad. Medida de la accesibilidad.
- Tema 10. Transporte, medio ambiente y calidad de vida. Causas y efectos del crecimiento de la movilidad. Efectos sobre el medio socioeconómico. Efectos ambientales de ámbito local y regional. Evaluación y corrección de impactos ambientales. Efectos ambientales de ámbito global. Eficiencia ambiental de los diferentes modos de transporte.

Bloque Temático IV: Modos de Transporte

- Tema 11. Transporte por carretera. Vehículos. Infraestructura y terminales. Clasificaciones en el transporte. Explotación. El mercado del transporte de mercancías. El mercado del transporte de viajeros.
- Tema 12. Transporte por ferrocarril. Infraestructura ferroviaria. Material móvil. Servicios de transporte ferroviario. El mercado del ferrocarril en España. Política Europea de transporte ferroviario. El nuevo modelo ferroviario.
- Tema 13. Transporte urbano y metropolitano. Transporte y ciudad. Movilidad metropolitana. Modos de transporte. Situación actual del tráfico urbano. Medidas y propuestas para el transporte urbano.
- Tema 14. Transporte marítimo y puertos. El mercado mundial del transporte marítimo. El transporte marítimo en la Unión Europea. Buques. Infraestructuras portuarias.
- Tema 15. Transporte aéreo. El mercado mundial del transporte aéreo. El mercado en la Unión Europea. Aeropuertos. Aeronaves.
- Tema 16. Transporte intermodal. Intermodalidad en viajeros. Transporte combinado de mercancías. Política Europea de Transporte Intermodal

Bloque Temático V: Logística y Transporte

- Tema 17. Principios de logística. Concepto y actividades logísticas. Costes logísticos. Distribución física de mercancías. Tendencias en logística. Operadores logísticos. Infraestructuras logísticas

**TEMARIO PRÁCTICO:**

Prácticas en Aula

- Taller 1: Resolución de problemas sobre costes para las empresas de transporte
- Taller 2: Resolución de problemas sobre modelos de costes
- Taller 3: Resolución de problemas sobre discriminación de precios
- Taller 4: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda anual
- Taller 5: Resolución de problemas sobre dimensionamiento de líneas de transporte con demanda en hora punta

Seminarios en Aula de Informática

- Práctica 1. Fuentes de datos y obtención de información on-line para la realización de estudios de transporte.  
Práctica 2. Manejo de programas para el tratamiento estadístico básico de la información en transportes.  
Práctica 3. Diseño y dimensionamiento de líneas de transporte.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

38 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- De Oña, J., Ruiz, A. (2007) "Transportes". Copicentro Granada, S.L.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Albi Ibañez, E. (1976) "Introducción a la economía del coste-beneficio". Madrid.
- Calvo, F., Lorente, J. y Oña, J. (2004) "Funcionamiento y explotación de la infraestructura ferroviaria". Grupo Editorial Universitario, Granada.
- Castilla, L. (2004) "Ciudad aeroportuaria. Un nuevo equipamiento territorial". Colegio de ICCP, Madrid.
- CE (2001) "Libro Blanco. La Política Europea de Transportes de cara al 2010: la hora de la verdad". COM(2001)370. Luxemburgo.
- CE (2003) "Europa en la encrucijada. La necesidad de un transporte sostenible". Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- CICCIP (2001) "Libro Verde del Transporte en España". Madrid.
- Colomer, J.V. et al. (1998) "El transporte terrestre de mercancías: organización y gestión". Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación, Valencia.
- Fernández, L. (2003) "Apuntes de explotación de puertos". Granada.
- García, P. (1982) "Historia de la legislación española de caminos y carreteras". MOPU, Madrid.
- Ibeas, A. y Díaz, J. M. (1994) "Transportes. Nociones básicas". ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria.
- INFRAS (2004) "External Costs of Transport". Zurich.
- Izquierdo, R. (editor) et al. (2001) "Transportes. Un Enfoque Integral". 2ª Edición. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Kraemer et al. (2003) "Ingeniería de Carreteras. Volumen I". McGraw Hill, Madrid.
- Ley 16/87 de Ordenación de los Transportes Terrestres
- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras
- Ley 39/2003 del Sector Ferroviario
- Ministerio de Fomento (2004). "Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte". Madrid.
- Mira, J. (2001) "Gestión del Transporte. Introducción a la Gestión de la Cadena de Transporte". Logis-Book, Barcelona.
- Mochón, F. (2000) "Economía. Teoría y política". 4ª Edición. McGraw Hill, Madrid.
- Ortuzar, J.D., Willumsen, L.G. (2008) "Modelos de transporte". Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- R.D. 1211/90 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Romero, R. (2002) "El transporte marítimo. Introducción a la gestión del transporte marítimo". Logis-Book, Barcelona.
- Ruiz Requena, A. (1995) "Sistemas de Transporte". ETSI Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Granada.
- Tejada, I. (1999) "Descubrir los Aeropuertos". AENA, Madrid.
- Utrilla, L. (2003) "Descubrir el transporte aéreo". AENA, Madrid.
- Vuchic, V. (1981) "Urban Public Transportation". Prentice-Hall, Nueva York.
- VV.AA. (1995) "Modelos de respuesta rápida en distribución física de mercancías". A. Ibeas y J.M. Díaz y Pérez, Laredo.

## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades propuestas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial/individual y grupal). Las actividades formativas previstas son las siguientes:

### 1. Clase Teórica

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

### 2. Prácticas en clase

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

### 3. Seminarios en aula de informática



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

39 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Descripción: Actividades en aula de informática a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de ejercicios, supuestos prácticos relativos a la aplicación de normas técnicas o resolución de problemas mediante el uso de programas informáticos relevantes en la materia.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

*Esta actividad solamente será posible cuando la UGR autorice la división en grupos reducidos (menos de 15 alumnos por aula, según el número de puestos informáticos disponibles en el Laboratorio de Transportes) y reconozca dicha docencia a los profesores de la asignatura. Por el momento, NO SE IMPARTIRÁ*

#### 4. Tutorías Individuales / Grupo

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

#### 5. Estudio y Trabajo individual

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

#### 6. Trabajo en Grupo

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Bloque I	4	8	0	4			2	2	10	4	
Bloque II	4	7	6	4			2	2	16	4	
Bloque III	2	4	0	4			2	2	5	4	
Bloque IV	6	9	4	4			2	2	16	4	
Bloque V	1	2	0	2			2	2	3	4	
<b>Total horas</b>	<b>17</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>0</b>

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La valoración del nivel de adquisición por los estudiantes de las competencias señaladas será continua.

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para la asignatura, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la misma. La calificación global responderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.



UGR | Universidad de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

40 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Se utilizarán los siguientes métodos de evaluación con la siguiente ponderación:

- Examen escrito teórica: 30%
- Examen escrito de problemas: 30%
- Ejercicios / trabajos en grupo: 30%
- Asistencia a clase: 10%

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

NOTA IMPORTANTE: Las competencias, objetivos y temario descritos anteriormente, así como la metodología docente y sistema de evaluación propuesto, se encuentran condicionados a las siguientes hipótesis de grupos:

Clase teórica < 80 alumnos por grupo

Prácticas en clase < 40 alumnos por grupo

Seminarios en aula de informática < 20 alumnos por grupo



ugr | Universidad  
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

41 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Sistemas energéticos

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica: hidrología	Sistemas energéticos	3º	5º	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enrique Alameda Hernández</li> <li>José Arán Carrión</li> <li>María José Mercado Vargas</li> </ul>			Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, ETSI Caminos, Canales y Puertos. Despachos nº 80, 85 y 84C. Correo electrónico: ealameda@ugr.es, aran04@ugr.es y mjmercado@ugr.es.		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			E. Alameda, Martes y miércoles 12:30 a 14:30, Jueves 16:30 a 18.30. J. Arán, Martes 09:30 a 11:30, Jueves 10:30 a 11:30. M. José Mercado, 1er Cuatrimestre: Lunes y jueves de 10-13, 2º Cuatrimestre: Lunes y miércoles de 10.30-13.30.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil			Ingeniería Química, Ciencias Ambientales, Ingeniería de Edificación, Arquitectura, Ingeniería Electrónica Industrial, Física.		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda haber cursado la asignatura de electrotecnia y tener conocimientos básicos de física en transferencia de calor y mecánica.					



ugr | Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

42 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
Demanda energética y planificación. Energía eléctrica y desarrollo sostenible. Generación clásica. Energías renovables (eólica, solar térmica, fotovoltaica, geotérmica, energía del mar, biomasa). Ahorro y eficiencia. Planificación de sistemas energéticos. Estudio económico. Código Técnico de la Edificación (CTE). Transporte y energía.
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</li> <li>• CG2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.</li> <li>• CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.</li> <li>• CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.</li> <li>• CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</li> <li>• CG6: Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.</li> <li>• CB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</li> <li>• CB5: Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.</li> <li>• COP9: Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción.</li> <li>• COP10: Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.</li> <li>• CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponer la situación actual y predicciones futuras del sistema energético mundial, resaltando el papel que pueden jugar las fuentes de energía renovables.</li> <li>• Describir brevemente un gran número de fuentes de energía renovables.</li> <li>• Conocer con mayor profundidad la energía solar térmica, fotovoltaica y eólica: principios</li> </ul>



**ugr** | Universidad de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:19	PÁGINA	43 / 45
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j			

- físicos, tecnología de aprovechamiento e instalaciones (componentes, diseño y cálculo).
- Conocer la energía del mar.
- Conocer la energía de la biomasa.
- Establecer el papel que la energía juega en los transportes.
- Conocer lo relativo a energías renovables contenido en el Código Técnico de la Edificación. Catalogación energética de edificios.
- Realizar un proyecto de una instalación que emplee energías renovables.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Demanda energética y planificación.
- Tema 2. Energía eólica.
- Tema 3. El sol como fuente de energía.
- Tema 4. Energía solar térmica.
- Tema 5. Energía fotovoltaica.
- Tema 6. Ahorro y eficiencia: gestión energética.
- Tema 7. Generación clásica: térmica e hidroeléctrica.
- Tema 8. Energía del mar.
- Tema 9. Documento básico HE del Código Técnico de la Edificación.

##### TEMARIO PRÁCTICO:

###### Seminarios/Talleres

- Fundamentos de un proyecto.

###### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Sistemas eólicos para la generación de energía eléctrica.  
 Práctica 2. Diseño y cálculo de instalaciones solares térmicas.  
 Práctica 3. Montaje de los principales tipos de instalaciones fotovoltaicas.  
 Práctica 4. Mediciones en auditorías energéticas.

###### Prácticas de Campo

- Práctica 1. Visita a instalaciones de energías renovables.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Apuntes del Área de Ingeniería Eléctrica
- Aldo Vieira da Rosa. Fundamentals of renewable energy processes. Elsevier Academic Press, 2005.
- Lluís Jutglar. Energía solar. Ediciones CEAC, 2004.
- M. Villarrubia. Energía eólica. Ediciones CEAC, 2004.
- VVAA. Manuales de energías renovables del IDAE.



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

44 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- M. Ibáñez Plana, J.R. Rosell Polo y J.I. Rosell Urrutia. Tecnología solar. Ediciones Mundi-Prensa, 2005.
- J.F. Manwell, J.G. McGowan and A.L. Rogers. Wind energy explained. John Wiley and sons, 2002.
- Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006)
- Francis M. Vanek, Energy systems engineering, McGraw-Hill, 2008.
- Robert G. Watts, Ed. Innovative energy systems for CO<sub>2</sub> stabilization, Cambridge University Press, 2002.

**ENLACES RECOMENDADOS**

Página web del Área de Ingeniería Eléctrica [www.ugr.es/local/indal/es](http://www.ugr.es/local/indal/es)  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía [www.idae.es](http://www.idae.es)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Exposiciones del profesor.
- Trabajo autónomo.
- Prácticas de laboratorio.
- Clases prácticas de problemas.
- Visitas de campo.
- Realización de proyecto de instalaciones de energías renovables.
- Tutorías en grupo/individuales.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

1. Evaluación continua.
  - Asistencia mínima 75%.
  - La evaluación continua se lleva a cabo sobre 100 puntos, divididos de la siguiente manera:
    - o Pruebas 65 puntos
    - o Trabajo autónomo 5 puntos
    - o Prácticas (laboratorio y campo) 10 puntos
    - o Proyecto 20 puntos.

Por pruebas se entiende la realización de una prueba escrita de los conocimientos adquiridos en cada tema.

2. Evaluación única

Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.

Examen de teoría/problemas (90%).



**ugr** Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:19

PÁGINA

45 / 45

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgQ2WN19fMnneTJLYdAU3n8j

Examen de prácticas (10%).
INFORMACIÓN ADICIONAL



**ugr** Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	1 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
**TEORÍA DE ESTRUCTURAS**

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo común a la rama Civil	Ingeniería de Estructuras	3º	1º	9	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Juan José Granados Romera: Teoría y prácticas de pizarra.</li> <li>Germán Rodríguez Salido: Prácticas de pizarra</li> <li>Carlos Chamorro Alfonso: Prácticas de pizarra</li> <li>Justo Garmendia García: Prácticas de laboratorio</li> </ul>			Dpto. Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica. 4ª planta, ETS Ing. Caminos, Canales y Puertos. Campus de Fuentenueva. c.e.: jjgr@ugr.es, grodsal@ugr.es y cchamorro@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Prof. J. J. Granados: Lunes y martes de 12:30 a 14:30 h; y jueves de 17:30 a 19:30 h. Prof. G. Rodríguez: Lunes y martes de 19:30 a 21:30 h. Prof. C. Chamorro: Lunes y martes de 19:30 a 21:30 h; y jueves de 17:30 a 19:30 h. Prof. J. Garmendia: Viernes de 8 a 14 h.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil, en sus tres especialidades: Construcciones Civiles; Hidrología; y Transportes y Servicios Urbanos.					

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

2 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)**

Prerrequisitos: Tener cursada y superada la asignatura de carácter básico **Mecánica para Ingenieros**.

Recomendaciones: Tener cursadas y superadas las asignaturas de carácter básico: **Matemáticas I**, **Matemáticas II** e **Ingeniería Grafica I**.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Cálculo de esfuerzos en estructuras isostáticas. Análisis plano de tensiones y deformaciones. Círculos de Mohr. Deformaciones de la rebanada y tensiones en la sección. Cálculo de movimientos en estructuras isostáticas. Principios energéticos y del trabajo virtual. Métodos de cálculo de estructuras: Compatibilidad y Equilibrio. Simetría. Líneas de influencia. Métodos de cálculo numérico.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

## Transversales

- **CT1:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CT2:** Capacidad de organización y planificación
- **CT3:** Comunicación oral y/o escrita
- **CT4:** Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- **CT5:** Capacidad de gestión de la información
- **CT6:** Resolución de problemas
- **CT7:** Trabajo en equipo
- **CT8:** Razonamiento crítico
- **CT9:** Aprendizaje autónomo

## Específicas

- **CG1:** Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- **CG2:** Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- **CG3:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

3 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

- **CB3:** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- **CB4:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- **COP3:** Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- **COP4:** Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- **COP6:** Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
- **CCC1:** Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.
- **CCC3:** Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

#### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

El alumno debe de aprender a:

- calcular esfuerzos en estructuras isostáticas (leyes de axiles, cortantes, momentos flectores y torsores)
- analizar un estado plano de tensiones y deformaciones así como a manejar los Círculos de Mohr
- calcular las deformaciones de la rebanada y tensiones en la sección debidas a los distintos esfuerzos
- calcular los movimientos en estructuras isostáticas
- aplicar los Principios Energéticos y del Trabajo Virtual al cálculo de estructuras
- calcular estructuras mediante distintos métodos: Compatibilidad y Equilibrio
- aplicar la Simetría al cálculo de estructuras
- calcular Líneas de influencia



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

4 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

- una introducción de los distintos Métodos de Cálculo Numérico

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO/PRÁCTICO:

TEMA 1 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE ESTRUCTURAS 6 h Teo + 8 h Pr

1. Introducción.
2. Conceptos de sólido deformable y prisma mecánico.
3. Principios generales de la resistencia de materiales.
4. Tipos de solicitaciones.
5. Tipos de apoyos y de nudos.
6. Equilibrio estático y cálculo de esfuerzos.
7. Equilibrio de la rebanada.

TEMA 2 ANÁLISIS PLANO DE TENSIONES Y DEFORMACIONES 6 h Teo + 4 h Pr

1. Introducción.
2. Estado de tensión plana.
3. Círculos de Mohr para tensión plana.
4. Estado de deformación plana.
5. Ecuaciones de comportamiento elástico: Ley de Hooke.
6. Generalización a estados tridimensionales
7. Criterios del límite de deformaciones elásticas.

TEMA 3 ESFUERZOS AXIL Y MOMENTO FLECTOR 2 h Teo + 2 h Pr

1. Introducción.
2. Esfuerzo axil. Estado de tracción o compresión pura.
  - 2.1. Tensiones en la sección debidas al axil.
  - 2.2. Deformación de la rebanada debida al axil.
3. Esfuerzo momento flector. Estado de flexión pura.
  - 3.1. Tensiones en la sección debidas al flector.
  - 3.2. Deformación de la rebanada debida al flector.
4. Concentración de tensiones.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

5 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

TEMA 4 ACTUACIÓN COMBINADA DEL AXIL Y FLECTOR. FLEXIÓN COMPUESTA 4 h Teo + 4 h Pr

1. Tensiones en una sección de una barra curva.
2. Tensiones en una sección de una barra curva con gran radio de curvatura.
3. Deformaciones de la rebanada de una barra curva con gran radio de curvatura.
4. Deformaciones de la rebanada por efecto de la temperatura.
5. Flexión compuesta.
6. Materiales no resistentes a la tracción.
7. Secciones de varios materiales.

TEMA 5 ESFUERZO CORTANTE 2 h Teo + 2 h Pr

1. Introducción.
2. Tensiones debidas al cortante en barras de sección maciza.
  - 2.1. Tensiones en barras rectas.
  - 2.2. Tensiones en barras curvas.
  - 2.3. Tensiones en barras de sección variable.
3. Deformaciones de la rebanada debidas al cortante.
4. Tensiones debidas al cortante en barras de sección de pared delgada.
5. Centro de esfuerzos cortantes en barras de sección de pared delgada.
6. Tensiones y centro de esfuerzos cortantes en perfiles cerrados de una célula.
7. Tensiones y centro de esfuerzos cortantes en perfiles cerrados de varias células.
8. Actuación combinada de axil, flector y cortante.

TEMA 6 TORSIÓN LIBRE 2 h Teo + 2 h Pr

1. Introducción.
2. Teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular. Tensiones y deformaciones en la rebanada.
3. Torsión en prismas mecánicos rectos de sección no circular.
4. La torsión en barras de sección de pared delgada.
5. La torsión en perfiles cerrados de pared delgada.
6. Torsión en perfiles de pared delgada de varias células.
7. Concentración de tensiones.
8. Actuación combinada de axil, flector, cortante y torsor.

TEMA 7 MOVIMIENTOS EN ELEMENTOS PRISMÁTICOS 2 h Teo + 4 h Pr



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

6 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

1. Introducción.
2. Movimientos en piezas de gran radio de curvatura. Fórmulas de Bresse.
3. Movimientos en piezas compuestas por tramos rectos. Teoremas de Mohr.
4. Teoremas de la viga conjugada.

TEMA 8 PRINCIPIOS ENERGÉTICOS Y DEL TRABAJO VIRTUAL 4 h Teo + 4 h Pr

1. Introducción.
2. Teoría del potencial interno o energía de deformación. Teorema de las Fuerzas vivas.
3. PTV en sistemas rígidos.
4. Método del desplazamiento virtual y de la fuerza virtual.
5. PTV en sistemas de barras sometidos a esfuerzo axial.
6. PTV en sistemas de barras sometidos a flexión.
7. Aplicaciones del PTV.
  - 7.1. Ecuación de equilibrio.
  - 7.2. Ecuación de compatibilidad.
8. Teorema de reciprocidad.

TEMA 9 MÉTODOS DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS 4 h Teo + 4 h Pr

1. Introducción.
2. Tipología de los sistemas resistentes.
3. Isostatismo, hiperestatismo y mecanismo.
4. Método de la compatibilidad.
5. Método del equilibrio.

TEMA 10 SIMETRÍA 1 h Teo + 1 h Pr

1. Definiciones.
2. Simetría axial.
3. Simetría central.
4. Casos particulares.

TEMA 11 LÍNEAS DE INFLUENCIA 2 h Teo + 2 h Pr

1. Introducción.
2. L.I. de la flecha.
3. L.I. del giro.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

7 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

4. L.I. de la reacción en un apoyo.
5. L.I. del momento en un empotramiento.
6. L.I. del momento flector.
7. L.I. del cortante.
8. L.I. del axil.
9. Trenes de carga.

TEMA 12 MÉTODOS DE CÁLCULO NUMÉRICO 2 h Teo

1. Introducción.
2. Introducción al Método de las Diferencias Finitas.
3. Introducción al Método de los Elementos Finitos.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PR. 1 MEDIDA DEL MÓDULO DE YOUNG Y DEL COEFICIENTE DE POISSON 2 h Pr

En esta práctica de extensometría los objetivos son:

- Comprobar la proporcionalidad existente entre tensión y deformación longitudinal en materiales elásticos lineales y obtener el módulo de Young como constante que relaciona ambas magnitudes.
- Observar el fenómeno de deformación transversal, comprobando la relación lineal existente entre deformaciones longitudinales y transversales, que viene dada por el coeficiente de Poisson.

PR. 2 CÁLCULO DE MOVIMIENTOS EN PIEZAS PRISMÁTICAS: FLEXIÓN Y TORSIÓN 2 h Pr

Los objetivos son:

- Medir experimentalmente la rigidez a torsión de distintas barras y comprobarla con la teórica.
- Trabajar el cálculo de movimientos de vigas isostáticas, de forma que se calculen distintos casos mediante los métodos ya estudiados (integración de la ecuación diferencial de la elástica, PTV y teoremas de Mohr).
- Posteriormente se modelarán las vigas con sus respectivas cargas y se comprobarán los resultados con las medidas experimentales de laboratorio, obtenidas con relojes comparadores.
- Comprobar que se cumple el teorema de Reciprocidad de Maxwell-Betti.

**BIBLIOGRAFÍA**

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

8 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- MECÁNICA DE SÓLIDOS, Egor P. Popov (Pearson Educación)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, Miroliubov (Mir)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, L. Ortiz Berrocal (McGraw-Hill)
- TEORÍA DE ESTRUCTURAS. RECOPIACIÓN DE APUNTES I y II. Granados y Museros.
- TIMOSHENKO. RESISTENCIA DE MATERIALES, James M. Gere (Thomson)
- GARRIDO Y FOCES. RESISTENCIA DE MATERIALES, Garrido y Foces (Univ. Valladolid)

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. FUNDAMENTOS. R. Gallego y G. Rus (ETSICCP, UGR)
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS: TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS, R. Argüelles (Fundación Conde del Valle de Salazar)
- ELASTICIDAD, L. Ortiz Berrocal (UPM)
- MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, Beer y Johnston (Mc Graw-Hill)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, F. Rodríguez Avial (ETSII, UPM)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, A. Samartín (Colegio de Ing. de Caminos C. y P.)
- RESISTENCIA DE MATERIALES, S. Timoshenko (Espasa-Calpe)
- TEORÍA DE LA ELASTICIDAD, S. Timoshenko

**ENLACES RECOMENDADOS**

<http://www.ugr.es/~jjgr/>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):

- *Estudio previo a las clases teóricas:* que serán facilitadas previamente por el profesor, ya que el alumno deberá ir a clase con la materia estudiada.
- *Clases teóricas:* el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la generación de un debate (dirigido por el profesor) con los alumnos. El objetivo es hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:
  - Fomentar la participación de los alumnos en clase, entrenarles en la defensa argumental



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

9 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

pública, en la confrontación respetuosa de ideas, en el desarrollo de su iniciativa personal, etc.

- Comprobar que los alumnos han estudiado la materia del día.

El profesor decidirá en cada momento que importancia darle a la clase magistral y al debate. Para garantizar que los alumnos estudian la materia previamente (y de esta forma poder crear el debate) el profesor establecerá un turno de intervención por llamamiento y libre.

- *Clases prácticas:* se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura (procurando que no sea una mera exposición por parte del profesor, sino que se provocará la participación activa de los alumnos de forma similar que en las clases de teoría), para experimentar con los equipos del laboratorio, y para plantear las prácticas individuales y en grupo a realizar.
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas:* el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas. Para facilitar esta última fase del estudio el profesor facilitará problemas adicionales resueltos de forma que el alumno pueda intentar su resolución.
- *Trabajos individuales y en grupo:* su objetivo es doble, obligar al alumno a estudiar y formar parte de la evaluación. Los trabajos individuales y en grupo que realizan los alumnos serán fuera del horario lectivo y, a criterio del profesor, podrán ser expuestos en las clases prácticas.
- *Evaluación:* Se establecerá un sistema de evaluación continua, con la intención de motivar al alumno, que evalúe:
  - El estudio previo y la intervención en las clases de teoría y prácticas
  - Trabajos individuales y en grupo
  - Exámenes parciales
  - Examen final, en caso de ser necesario.

De esta manera, el planteamiento de la asignatura busca la coherencia con la filosofía de Bolonia, es decir, la formación en los tres ámbitos; el conocimiento, el saber hacer y el saber ser/estar.

- El conocimiento: adquirido en el estudio del alumno, en los debates conceptuales de clase, y en las prácticas a través del entendimiento que genera la aplicación del conocimiento.
- El saber hacer (aplicación del conocimiento): gracias a las prácticas y los problemas planteados en clase
- El saber ser/estar: el trabajo en equipo establecido en las prácticas, valores fomentados en clases basadas el debate y presentación oral de las prácticas.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

10 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES</b>											
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas pizarra (horas)	Sesiones prácticas laborat. (horas)	Exposición trabajos/debates (horas)	Exámenes (horas)	TOT. (h)	Tutorías individuales/grupo (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Estudio y trabajo en grupo (horas)	TOT. (h)
Semana 1	T1	3 (T1)	3 (T1)				6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 2	T1	3 (T1)	2.5 (T1)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 3	T1 y 2	3 (T1 y T2)	2.5 (T1)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 4	T2	3 (T2)	2.5 (T2)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 5	T2 y 3	2 (T3)	1.5+2 (T2 y 3)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 6	T4	3 (T4)	2.5 (T4)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 7	T4 y 5	1+2 (T4 y 5)	1.5+1 (T4 y 5)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 8	T5 y 6	2 (T6)	1+2 (T5 y 6)		0.5		5.5	0.25	7.5	1	8.75
Semana 9	P. Lab. 1 + Examen parcial			2		3	5	1.75	9		10.75
Semana 10	T7 + P. Lab. 1	2+1 (T7 y 8)	3 (T7)				6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 11	T7 y 8	3 (T8)	1+1.5 (T7 y 8)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.75
Semana 12	T8 y 9	2 (T9)	2.5+1 (T8 y 9)		0.5		6	0.25	7.5	1	8.57
Semana 13	T9 y 10	2+1 (T9 y 10)	3 (T9)		0		6	0.25	7.5	1	8.75



**ugr** Universidad de Granada

Página 10

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

11 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

<b>Semana 14</b>	T9, 10 y 11	2 (T11)	1+2 (T10 y 11)		1		<b>6</b>	0.25	7.5	1	<b>8.75</b>
<b>Semana 15</b>	T12 + P. Lab. 2 + Examen parcial/final	2 (T12)		2	0.5	3	<b>7.5</b>	1.5	9		<b>10.5</b>
<b>Total horas</b>		<b>37</b>	<b>37</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	<b>6.5</b>	<b>115.5</b>	<b>13</b>	<b>135</b>

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Bajo el planteamiento de Bolonia, donde la Universidad debe fomentar la educación en los tres aspectos mencionados, es de obligado cumplimiento que la evaluación aborde dichos tres aspectos. Se plantea para ello, el siguiente método de evaluación continua:

- Examen/Pruebas teórico-prácticas (85%). Un primer examen parcial y un segundo examen que será parcial o final (dependiendo de si el alumno ha superado o no el primer parcial). Será condición necesaria aprobar este apartado de forma independiente.
- Dos trabajos prácticos individuales y en grupo (10%). La presentación de estos trabajos será obligatoria para poder presentarse a los exámenes.
- Trabajo en grupo sobre prácticas de laboratorio (5%).
- Será condición necesaria la realización de las prácticas de laboratorio así como la entrega del trabajo en grupo.

A esta nota final, se le añadirá una calificación adicional por estudio previo: existirá hasta 1 punto adicional sobre la nota final, que se otorgará a los alumnos que durante las clases teóricas demuestren han estudiado previamente la materia de una manera continuada. Los alumnos que obtengan dicho punto son los que podrán optar a matrícula de honor (siempre que su calificación final se lo permita).

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 11

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

12 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

## URBANISMO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	Ordenación del Territorio	3º	6º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alejandro Luis Grindlay Moreno.</li> <li>María Isabel Rodríguez Rojas.</li> </ul>			Laboratorio de Urbanismo, planta -1, E.T.S.I. de Caminos, C. y P. <a href="mailto:grindlay@ugr.es">grindlay@ugr.es</a> , <a href="mailto:mabel@ugr.es">mabel@ugr.es</a> ,		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Miércoles y Jueves de 10:30 a 13:30 (Alejandro Luis Grindlay Moreno) Miércoles y Jueves de 10:30 a 13:30 (María Isabel Rodríguez Rojas)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA CIVIL, Especialidad Transportes y Servicios Urbanos			Ingeniería de la Edificación Arquitectura		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil de 2º curso</li> <li>Urbanística y Ordenación del Territorio de 3er curso</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
La ciudad como fenómeno cultural, histórico y social. La contribución de la ingeniería civil a sus adecuados funcionamiento y configuración y al bienestar igualitario de los ciudadanos. Problemáticas y dimensiones urbanas: crecimiento urbano, movilidad urbana -modos de transporte e intermodalidad-, espacios públicos y equipamientos, servicios urbanos, proyectos urbanos, etc. Las intervenciones urbanísticas en las ciudades en los dos últimos siglos, especialmente en los últimos cincuenta años. Diseño urbano e integración urbana de los nodos e infraestructuras de transporte, en el marco de la planificación urbanística. La problemática del agua en la ciudad y el drenaje urbano. La planificación urbanística general y de desarrollo en el marco de la territorial. Introducción al análisis técnico-administrativo del planeamiento: El marco de regulación de la					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

13 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

gestión urbanística. Desarrollo y ejecución de los sistemas de gestión urbanística y alternativas de la gestión urbanística.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CTSU3. Conocimiento del marco de regulación de la gestión urbanística.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Adquirir conocimientos básicos:

- De las problemáticas y dimensiones urbanas: crecimiento urbano, movilidad urbana -modos de transporte e intermodalidad-, espacios públicos y equipamientos, servicios urbanos, proyectos urbanos, etc.
- Del diseño urbano y la integración urbana de los nodos e infraestructuras de transporte, en el marco de la planificación urbanística. Así como sobre la problemática del agua en la ciudad y el drenaje urbano.
- De la planificación urbanística general y de desarrollo en el marco de la territorial, y del marco de regulación de la gestión urbanística.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. El emplazamiento y la situación de las ciudades. La ciudad como fenómeno cultural, histórico y social. La contribución de la ingeniería civil a sus adecuados funcionamiento y configuración y al bienestar igualitario de los ciudadanos.
- Tema 2. Orígenes de la Planificación Urbana: Industrialización y Urbanización; rentas del suelo, usos, viario, etc.
- Tema 3. Crecimiento y transformación de las ciudades: extensión de la urbanización, metropolización, dispersión/difusión, etc.
- Tema 4. Estructura Urbana y Tráfico: De las jerarquías viarias a la calle compleja; estructuras viarias desde la topología. La movilidad post-Buchanan.
- Tema 5. Accesos y Viario Urbano: Grandes calles y arterias metropolitanas como ejes centrales de las ciudades.
- Tema 6. Movilidad Urbana y Transporte Público: Ejes urbanos y metropolitanos de transporte público. Espacio público y transporte público. Proyecto de los lugares de la movilidad: Las terminales de transporte y los nodos de la intermodalidad.
- Tema 7. Servicios Urbanos. La organización del drenaje urbano y su relación con los espacios libres en ámbitos urbanos.
- Tema 8. Corredores naturales, riberas fluviales, sistemas de parques y espacios públicos.
- Tema 9. Introducción a la Planificación Urbanística; Marco Legal; Planeamiento General.
- Tema 10. Introducción a la Gestión Urbanística; Planeamiento de Desarrollo y Proyectos de Urbanización.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

14 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

#### SEMINARIOS:

Con objeto de introducir a los estudiantes de Ingeniería Civil en el ámbito del Urbanismo internacional, los alumnos distribuidos por grupos, prepararán y expondrán un estudio sobre las principales características urbanas de una ciudad extranjera.

Los **Objetivos** perseguidos con estos Seminarios son:

- Fomentar la conciencia crítica del alumnado en general, y respecto a los amplios contenidos de la disciplina, en particular.
- Promover y estimular el ejercicio de la participación pública entre los alumnos, aspecto básico del desarrollo de cualquier proceso de planificación.
- Desarrollar las indispensables capacidades de argumentación y exposición públicas para futuros planificadores.
- Introducir al alumnado en la investigación científico-técnica y sus procesos, en la búsqueda de referencias y artículos, su valoración y asimilación.
- Estimular al uso de Internet como ingente fuente de recursos de información territorial y para descubrir la actualidad de las cuestiones abordadas.
- Procurar una actitud más activa y participativa del alumnado en el desarrollo de los temas teóricos.

Los **Contenidos** de los Seminarios, que serán expuestos en clase, deberán analizar, al menos, los siguientes aspectos:

- Medio Físico.
- Población y demografía.
- Estructura Urbana
- Organización de la movilidad y Sistemas de Transporte Público.
- Organización y Gestión de los Servicios Urbanos.
- Planeamiento anterior y vigente.

Para la elaboración de este trabajo se deberá acudir a los fondos bibliográficos y de revistas de la Biblioteca, y referencias electrónicas (se recomienda acudir al profesor para recibir ayuda y orientación en horario de tutorías).

Se recogerán en el trabajo escrito, junto a los resultados esenciales de las búsquedas, los artículos analizados. El trabajo deberá contener unas consideraciones finales a modo de conclusiones de todo el estudio, con las principales características urbanísticas de la ciudad analizada.

Se detallarán la bibliografía y referencias completas de los trabajos consultados de la siguiente forma:

- Para los libros: Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año de publicación): Título de la obra. Editorial y ciudad.
- Para los artículos: Apellidos del autor/es, Iniciales.: "Título del artículo". Nombre de la revista, número, año, y páginas del artículo.
- Para las referencias de Internet: Organización, dirección completa y fecha de consulta.

#### TALLERES PRÁCTICOS:

El trabajo práctico, realizado en los Talleres por grupos de alumnos, se orienta al estudio de la estructura urbana, la movilidad y el acceso, los servicios urbanos, y el planeamiento urbanístico en un área urbana especificada a principio de curso.

Este trabajo práctico se estructura en las siguientes partes:

- Análisis de la situación y emplazamiento.
- Análisis y Diagnóstico de la organización de la Movilidad, los Accesos y el sistema de Transporte Público.
  - Estudio topológico de la red viaria: troncalidad y capilaridad, subsistemas, direccionalidad, continuidades y rupturas, redundancias, modalidad...
  - Flujos de movilidad, generadores de tráfico, motivos de viaje, modos de transporte -motorizados o no, públicos o privados, periféricos o centrales, largos o cortos-.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

15 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

- Medidas para disminuir los flujos motorizados en el ámbito urbano estudiado.
- Medidas para potenciar el transporte público, urbano y periurbano.
- Análisis y Diagnóstico de la Organización y Gestión de los Servicios Urbanos.  
Se estudiará el problema de los servicios urbanos atendiendo a los objetivos siguientes:
  - Mejorar las condiciones ambientales de la ciudad.
  - Recuperar el ciclo hidrológico del agua y potenciar el uso de medidas para la infiltración, retención y reutilización del agua pluvial.
  - Reducir los riesgos de inundabilidad y potenciar el uso de los espacios verdes.
  - Mejorar la eficiencia energética urbana.
  - Mejorar la gestión de las redes de servicios (Abastecimiento, saneamiento, alumbrado, energía, telecomunicaciones, gas, residuos,...).
- Análisis y Diagnóstico del Planeamiento Urbanístico.  
Se estudiará la evolución del Planeamiento Urbanístico y la situación actual, haciendo hincapié en los aspectos siguientes:
  - Crecimientos y cambios en los usos del suelo.
  - Proyectos urbanos vertebradores de la ciudad.
  - Clasificación y Calificación de suelo.
  - Sistemas Generales y Equipamientos.
  - Áreas de Gestión.
- Propuestas.  
Se elaborarán propuestas sobre la Organización de la Movilidad y los Servicios Urbanos en la ciudad, planteando medidas, acciones y proyectos que resulten pertinentes a los objetivos descritos. Finalmente, se hará una síntesis de las propuestas elaboradas estableciéndose su relación con el planeamiento urbanístico vigente general y/o de desarrollo.

**PASEOS URBANOS:**

Se realizarán dos salidas a la ciudad para mostrar 'in situ' elementos urbanos explicados en las sesiones teóricas y en los talleres prácticos.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Arizmendi, L. (et al.) (1996): Guía para la redacción de proyectos de urbanización. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, Madrid.
- Esteban i Noguera, J. (2011): La Ordenación Urbanística. Conceptos, herramientas y prácticas. UPC, Barcelona.
- Font Arellano, A. (2011): La práctica del planeamiento urbanístico. En Moya L. (coord.): La práctica del urbanismo. Ed. Síntesis, Madrid. pp. 25-55.
- Hénard, Eugène (1849-1923): Estudios sobre la transformación de París: y otros escritos de urbanismo (edición y revisión de Ángel Martín Ramos, 2012). Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona.
- Herce, M. y Miró, J. (2002): El soporte infraestructural de la ciudad. Ediciones UPC, Barcelona.
- Houhg, M. (1998): Naturaleza y Ciudad. Ed. G.G. Capítulo 2. Agua. pp. 33-80.
- IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2006): Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), Madrid.
- Ley 2/2012 de modificación de la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Lynch, K. (2006). La imagen de la ciudad. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Marshall, S. (2002): Streets & patterns. Spon Press, London and New York.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

16 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

- Morris, A.E.J. (2001): Historia de la forma urbana. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Parcerisa Bundó, J. y Rubert de Ventós, M. (2000): La Ciudad no es una hoja en blanco. Ediciones ARQ, Santiago de Chile.
- Panerai P. y Mangin D. (2002): Proyectar la ciudad. Celeste Ediciones, Madrid.
- Rogers, R. y Gumuchdjian, P. (2006). Ciudades para un pequeño planeta. Ed. Gustavo Gili, Barcelona.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Arizmendi, L.J. (1995): Instalaciones urbanas: infraestructura y planeamiento. Bellisco, Madrid.
- Alabern i Valentí, E. y Guilemany i Casadamon, C. (1999): Infraestructuras Urbanas. Romargraf, Barcelona
- Ascher, F. (2005): Los nuevos principios del Urbanismo. Ed. Alianza, Madrid.
- Buchanan, C. D. (1973): El tráfico en las ciudades. Ed. Tecnos, Madrid.
- Castex, J., Depaule, J. y Panerai, P. (1986): Formas urbanas: de la manzana al bloque. Ed. G.G., Barcelona.
- Esteban i Noguera, Juli (2001): Elementos de ordenación urbana. UPC, Barcelona.
- Galantay, Ervin Y. (1977): Nuevas ciudades: de la Antigüedad a nuestros días. Gustavo Gili, Barcelona
- Herce, M. y Magrinyà F. (2002): La ingeniería en la evolución de la urbanística. Ediciones UPC, Barcelona.
- IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2006): Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS), Madrid.
- Julià Sort, J. (2006): Redes metropolitanas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Le Corbusier (1887-1965) (1972): Por las cuatro rutas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Luque Valdivia, J. (coord.) (2004): Constructores de la ciudad contemporánea: aproximación disciplinar a través de los textos. Dpto. de Urbanismo de la E.T.S.A. de la Universidad de Navarra, Cie Dossat, Madrid.
- Mac Cluskey, J. (1985): El diseño de vías urbanas. Gustavo Gili, Barcelona.
- Martín Ramos, Á. (2011): El efecto Cerdà: ensanches mayores y menores. Iniciativa Digital Politècnica, Barcelona
- Martínez Sarandeses, J. et al. (2003): Guía de diseño urbano. Ministerio de Fomento Madrid.
- Merlin, P. (1978). Las nuevas ciudades. Ed. Laia.
- Pozueta, J.: "Movilidad y Planeamiento Sostenible". En Cuadernos de Investigación Urbanística (E.T.S.A.Madrid), nº 30, 2000.
- Prinz, D. (1986): Planificación y configuración urbana. Gustavo Gili, México.
- Solà-Morales, M. de (1997): Las formas de crecimiento urbano. Edicions UPC.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.idae.es/index.php](http://www.idae.es/index.php)  
[earth.google.com](http://earth.google.com)  
[virtualearth.spaces.live.com](http://virtualearth.spaces.live.com)  
[www.goolzoom.com](http://www.goolzoom.com)  
[www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html)  
[www.transyt.upm.es/files/investigacion/proyectos/observatorio\\_movilidad/](http://www.transyt.upm.es/files/investigacion/proyectos/observatorio_movilidad/)  
[www.uitp.com/publications/brochures/better.cfm](http://www.uitp.com/publications/brochures/better.cfm)  
[www.urbanismogranada.com](http://www.urbanismogranada.com)  
 webs de ayuntamientos: concejalía/área/gerencia... de urbanismo



**ugr** | Universidad  
 de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

17 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

## METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1 y 2:  
Adquisición de los conceptos básicos sobre las problemáticas y dimensiones urbanas: crecimiento urbano, movilidad urbana -modos de transporte e intermodalidad-, espacios públicos y equipamientos, servicios urbanos, proyectos urbanos, etc. así como el marco de regulación de la gestión urbanística. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas** y en los **Seminarios**.
- Actividad formativa 3:  
Adquisición de los conceptos básicos de la planificación urbanística general y de desarrollo, la organización de la movilidad y accesos, y la gestión de los servicios urbanos. Para ello el alumno deberá participar en los **Talleres Prácticos**.

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1	1	3					3	3	
Semana 2	2	1	2	1				1	3	
Semana 3	3	1	2	1				2	3	
Semana 4	4	1	2	1				2	3	
Semana 5	5	1	2	1				2	3	
Semana 6	6	1	0	1		2	1	2	3	
Semana 7	7	1	2	1			1	2	4	
Semana 8	8	1	2	1				2	4	
Semana 9	9	1	2	1				2	4	
Semana 10	10	1	2	1				2	4	
Semana 11			2			2		2	4	
Semana 12			4			1		2	4	
Semana 13			4				1	2	4	



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

18 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

<b>Semana 14</b>					4				2	5
<b>Semana 15</b>					3				2	5
<b>Semana 16</b>					1				2	
<b>Total horas</b>		<b>10</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>56</b>

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- La evaluación se realizará teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.
- Evaluación continua.**
- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
  - 1.- **Participación** del alumno en las sesiones teóricas y en los seminarios.
  - 2.- Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizará durante las sesiones de exposiciones, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumno aprenda a **trabajar en grupo**, proponiendo y discutiendo distintas soluciones con sus compañeros. Por ello, la falta injustificada a 3 sesiones prácticas será causa de la exclusión del alumno de la evaluación continua. Podrá presentarse a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.
  - 3.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- **Calificación final:**
  - 1.- **Participación** del alumno en las sesiones teóricas y en los seminarios; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **20%**.
  - 2.- **Exposición** y contenido del trabajo de los alumnos en los Talleres; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **60%**.
  - 3.- **Examen teórico**; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **20%**.
  - 4.- Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a **5** en los apartados 1. y 2. anteriores y de 4 en el apartado 3. para superar la asignatura. La **calificación final** será la media ponderada de los tres apartados anteriores
- Evaluación única final.**
- A. La **evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico e incluirá las pruebas necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas.
- B. Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
  - 1.- Evaluación del **trabajo práctico** realizado por el alumno de acuerdo con los contenidos de los Talleres prácticos entregados durante el curso. Se realizará mediante una **Exposición oral** en la cual el alumno hará una presentación y defensa del trabajo realizado.
  - 2.- Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- C. **Calificación final:**
  - 1.- **Exposición** y contenido del **trabajo práctico** del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

19 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

supondrá un 70%.

2.- Examen teórico; se realizará conjuntamente con el resto de alumnos. Se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 30%.

3.- Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a 5 en el apartado 1. anterior y de 4 en el apartado 2. para superar la asignatura. La calificación final será la media ponderada de los dos apartados anteriores

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Al inicio del curso se precisarán los talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

20 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

## URBANÍSTICA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA	Ordenación del Territorio	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alejandro Luis Grindlay Moreno.</li> <li>Fco. Emilio Molero Melgarejo.</li> </ul>			Laboratorio de Urbanismo, planta -1, E.T.S.I. de Caminos, C. y P. 958249464 Correo electrónico: <a href="mailto:grindlay@ugr.es">grindlay@ugr.es</a> , <a href="mailto:emiliomolero@ugr.es">emiliomolero@ugr.es</a> ,		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Miércoles y Jueves de 10:30 a 13:30 (Alejandro Luis Grindlay Moreno) Lunes de 16:30-19:30 y Martes de 9:30 a 12:30 (Fco. Emilio Molero Melgarejo)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA CIVIL, Especialidad Transportes y Servicios Urbanos			Arquitectura Ciencias Ambientales		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursada la asignatura: Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil de 2º curso					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
La urbanización del territorio andaluz: áreas metropolitanas y ciudades medias. Incidencia territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas: su papel en la construcción de los territorios. Planificación Urbana y Sectorial en el marco de la Ordenación Territorial, y Planificación Territorial de ámbito regional y subregional. Relación entre planificación territorial, urbanística y sectorial de infraestructuras hidráulicas y de transporte. Proyecto e integración de las infraestructuras y servicios urbanos como elementos de construcción de la ciudad y de sus espacios públicos.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

21 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- CTSU4. Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Adquirir conocimientos básicos sobre:

- La incidencia y la naturaleza territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas: su papel en la construcción de los territorios.
- La Planificación Urbana y Sectorial en el marco de la Ordenación Territorial, y de la Planificación Territorial de ámbito regional, subregional y supramunicipal. Relación entre planificación territorial, urbanística y sectorial de infraestructuras hidráulicas y de transporte.
- El proyecto de las infraestructuras y los servicios urbanos en cuanto elementos de construcción de los territorios y de sus espacios públicos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO Y SEMINARIOS:

Los Temas teóricos abordados en las clases a lo largo del curso, con objeto de introducir a los estudiantes de Ingeniería Civil en el ámbito de la Ordenación y Planificación Territorial, son también comentados y desarrollados en Seminarios de debate organizados conjuntamente con estas. Los Seminarios serán preparados y expuestos por grupos de alumnos, contando con la participación del resto de la clase. El conjunto de temas será asignado a cada grupo al comienzo del curso, y se desarrollarán a partir de una serie de lecturas básicas comunes para el conjunto del alumnado, así como unas lecturas específicas seleccionadas por los alumnos en base al tema asignado. La relación de Temas y Seminarios es la siguiente:

- I. Presentación del curso: Los retos de la Ordenación y Planificación Territorial.
- II. Herramientas de la planificación territorial: Cartografía digital, bases de datos y Sistemas de Información Geográfica.
- III. Planificación: Bases y procesos metodológicos. Planificación Sectorial y Territorial. Seminario III Sobre planes sectoriales.
- IV. Grandes Infraestructuras de transporte y territorio. Nuevas exigencias a los proyectos de infraestructuras. Seminario IV Sobre Infraestructuras de transporte y territorio.
- V. Las Ciudades en el Territorio: Sistemas urbanos y redes de ciudades post-Christaller. Seminario V Sobre redes de ciudades.
- VI. Los Espacios Libres, la Protección de los Espacios Naturales y el Patrimonio en la Planificación Territorial. Seminario VI Sobre el conflicto protección vs. desarrollo.
- VII. Agua y territorio: La relación entre Planificación Hídrica y la Territorial. Seminario VII Sobre integración entre planificación hídrica y territorial.
- VIII. Movilidad regional y subregional. Redes multimodales y de velocidades diversas. Seminario VIII Sobre planes de movilidad metropolitana.
- IX. Infraestructuras del transporte nodales y proyectos territoriales. Seminario IX Sobre áreas logísticas y territorio.
- X. La Planificación Metropolitana, plurimunicipal, subregional y regional: Experiencias destacadas. Seminario X Sobre experiencias de planificación territorial metropolitana.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

22 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

- XI. La dimensión territorial de las políticas europeas: La Estrategia Territorial Europea y la Planificación Territorial en Europa. Seminario XI Sobre incidencia territorial de las políticas europeas.
- XII. Desarrollo de la Planificación Territorial en la España autonómica. Seminario XII Sobre la planificación territorial autonómica.
- XIII. Desarrollo de la Planificación Territorial en Andalucía. Seminario XIII Sobre la planificación territorial andaluza.
- XIV. Desarrollo de la Planificación Territorial: Propuestas territoriales y programación. Seminario XIV Sobre la realización de los planes territoriales.

Los **Objetivos** perseguidos con estos Seminarios son:

- Fomentar la conciencia crítica del alumnado en general, y respecto a los amplios contenidos de la disciplina, en particular.
- Promover y estimular el ejercicio de la participación pública entre los alumnos, aspecto básico del desarrollo de cualquier proceso de planificación.
- Desarrollar las indispensables capacidades de argumentación y exposición públicas para futuros planificadores.
- Introducir al alumnado en la investigación científico-técnica y sus procesos, en la búsqueda de referencias y artículos, su valoración y asimilación.
- Estimular al uso de Internet como ingente fuente de recursos de información territorial y para descubrir la actualidad de las cuestiones abordadas.
- Procurar una actitud más activa y participativa del alumnado en el desarrollo de los temas teóricos.

Los **Contenidos** de los Seminarios, que serán expuestos en clase, deberán actualizar y plantear nuevas cuestiones respecto a los temas teóricos, y deberán, al menos, contener:

- Un breve comentario crítico de las lecturas básicas comunes en relación al tema.
- Un trabajo de investigación basado en una búsqueda de referencias de trabajos actuales y artículos recientes con relación al tema. Para ello se debe acudir a los fondos bibliográficos y de revistas de la Biblioteca, y consultar en Internet, desde los terminales de la red ugr, las bases de datos y de las revistas electrónicas (en la Web de la Biblioteca). (Se recomienda acudir al profesor para recibir ayuda y orientación en horario de tutorías).
- La búsqueda se realizará introduciendo en las bases de datos y de revistas electrónicas una serie de palabras clave ("key words") o descriptores, muy ajustados al tema a tratar para no dispersarla, estudiando sus resúmenes o "abstracts". Se recogerán en el trabajo escrito, junto a los resultados esenciales de las búsquedas, los artículos considerados y los finalmente seleccionados. Además, es preciso desarrollar una búsqueda en Internet de noticias y/o experiencias actuales e información reciente relativa al tema discutido.
- Se valorará el interés y actualidad de los trabajos seleccionados, así como el grado de adecuación al tema.
- El trabajo deberá contener unas consideraciones finales a modo de conclusiones de todo el estudio, con las certezas y nuevas cuestiones surgidas en su elaboración.
- Se detallarán la bibliografía y referencias completas de los trabajos empleados de la siguiente forma:
  - Para los libros: Apellidos del autor/es, Iniciales. (Año de publicación): Título de la obra. Editorial y ciudad.
  - Para los artículos: Apellidos del autor/es, Iniciales.: "Título del artículo". Nombre de la revista, número, año, y páginas del artículo.
  - Para las referencias de Internet: Organización, dirección completa y fecha de consulta.

#### TALLERES PRÁCTICOS:

En los talleres prácticos se aplicarán las reflexiones teóricas al caso de una infraestructura particular sobre un territorio concreto. En grupos de cuatro alumnos/as, como máximo, desarrollará un trabajo práctico que se orientará finalmente al estudio y a la proposición de estrategias, planes y proyectos en un ámbito concreto del territorio andaluz. Este trabajo práctico se estructura en una serie de Talleres que emplean un Sistema de Información Geográfica (SIG), cuyos enunciados y desarrollos se facilitarán anticipadamente para su preparación autónoma previa a las sesiones prácticas:



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

23 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

**TALLER 1.-** Planificación sectorial de infraestructuras de transporte. Definición del ámbito territorial y situación. Se atenderá primeramente a las propuestas del planeamiento sectorial de infraestructuras de transporte, analizando comparativamente los distintos planes, y situando el tramo asignado en la red. Se darán los primeros pasos con el SIG para realizar la definición del ámbito territorial (ventana) en torno a la infraestructura seleccionada (que podrá ser el entorno de una vía de alta capacidad, de una infraestructura nodal de transporte -aeropuerto, puerto, centro logístico o de transporte de mercancías, etc.-, de un corredor fluvial o litoral, etc.) y su situación.

**TALLER 2.-** Análisis de redes de transporte y núcleos de población. Análisis de la transformación territorial. A partir de la cartografía suministrada se realizará un primer análisis de las distintas redes de transporte y su jerarquía, así como de los núcleos del ámbito según su población. Se atenderá a la transformación territorial experimentada en las áreas más dinámicas, realizando una comparativa temporal entre fotoplanos y cartografías de distintas fechas. Se estudiará y modelizará, con esquemas gráficos, los procesos de cambio (vinculados a la presencia infraestructural o no), caracterizándolos en términos de superficie de ocupación del suelo según distintos usos (residencial, turístico, comercial, industrial, logístico y/o de transporte, recreativo, etc.) y en términos de forma y esquema de ocupación (adyacente, transversal, longitudinal, contigua a otros previos, continua, en peine, etc.). Se indicarán los principales elementos del medio físico afectados por tales procesos de transformación.

**TALLER 3.-** Análisis de las condiciones territoriales. Definición de corredores. Mediante el SIG se realizará un análisis de las condiciones territoriales: tanto topográficas e hidrográficas, ambientales y de riesgos, como identitarias -valores económicos, culturales, naturales, turísticos...-, de los espacios asociados al establecimiento de los corredores del futuro trazado, como base de futuras propuestas de ordenación y de desarrollo.

**TALLER 4.-** Análisis del paisaje. Comparativa y Diagnóstico territorial. Se estudiarán mediante el SIG los valores y fragilidades del paisaje existente. A través de la exploración con imágenes de satélite y aéreas de Internet actuales, se realizarán análisis comparativos con otros casos internacionales análogos, con objeto de comprobar y relacionar el distinto grado de ocupación del suelo, la existencia de vacíos o espacios libres (intencionados o accidentales), las estructuras de las vías de comunicación y su conexión con los asentamiento y poblaciones, los procesos de desarrollo presentes, etc., con objeto de que sirva como espacio de referencia. A partir del estudio y análisis de los entornos próximos a los ámbitos de trabajo y sus procesos y dinámicas territoriales (núcleos urbanos y nuevas urbanizaciones, zonas/polígonos/centros logísticos, comerciales e industriales...), se realizará un diagnóstico territorial y se elaborarán hipótesis sobre la influencia de las infraestructuras en estas transformaciones territoriales, evaluándose estrategias y propuestas de ordenación y de desarrollo.

**TALLER 5.-** Propuestas de estrategias y proyectos en torno a los corredores. Atendiendo al análisis y diagnóstico territoriales previos, y al territorio y los casos de referencia, se propondrán estrategias y proyectos alternativos en torno a los corredores. Esta serie de actuaciones, difusoras de la accesibilidad e inductoras de desarrollo, habrán de contribuir al buen orden territorial, y podrán ser, entre otras:

- Nuevas conexiones viarias, fomento de los valores patrimoniales del territorio, vías paisajísticas...
- Centros logísticos, de transporte y distribución, nodos de intercambio modal, etc.
- Actuaciones sobre el sistema hídrico, como restauración de cauces, corrección de la erosión y reducción de inundaciones.
- Áreas productivas, centros turísticos y urbanizaciones. Centralidades regionales.

**TALLER 6.-** Estudio de los Instrumentos de Planificación Territorial. Evaluación y selección de alternativas. Se estudiarán los Instrumentos de Planificación Territorial existentes, para atender a sus determinaciones y propuestas. Mediante un análisis multicriterio, que considere la diversidad de factores y restricciones territoriales, se evaluarán cualitativamente las alternativas, y se seleccionarán las finalmente a realizar.

**TALLER 7.-** Definición de propuestas y programación. Se definirán finalmente los desarrollos, actuaciones, o los esquemas de contención, propuestos, con el grado de detalle suficiente a nivel de avance o anteproyecto de ordenación. Con un recorrido (de ida y vuelta) por diferentes escalas y ventanas de trabajo: situación, emplazamiento, proyectos y detalles. Serán precisas su adecuada justificación e inserción en el territorio. Asimismo se avanzará una programación de las mismas.

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

24 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Benabent Fdez. de Córdoba, M. (2006): La Ordenación del Territorio en España. Evolución del concepto y de su práctica en el S.XX. Universidad de Sevilla. COPT. Cap. 5, La Consolidación de la O.T. en las CCAA. pp. 225-273 y Cap. 6.3 Especial referencia a la O.T. en Andalucía, pp. 296-319
- Boix Domènech, R. (2003): Redes de ciudades y externalidades. Tesis Doctoral, UAB. Capítulo 3. ¿Cómo son las redes de ciudades en realidad?
- Comisión Europea (CE) (1999): ETE. Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo. Capítulos 2 y 3.
- Consejería de Obras Públicas Y Transportes (2006): Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía. Junta de Andalucía. Decreto 206/2006 de 28 de nov. de 2006.
- Font Arellano, A. (2011): La práctica del planeamiento urbanístico. En Moya L. (coord.): La práctica del urbanismo. Ed. Síntesis, Madrid. pp. 25-55.
- Geddes, Patrick (1915, Cities in evolution): Ciudades en evolución. KRK Ed. 2009. Capítulo: Resumen y conclusiones. pp. 661-674.
- Gómez Ordóñez, J.L.: "La planificación territorial. De qué tiempo, de qué lugar y de qué problemas hablamos". Revista OP Ingeniería y Territorio, nº 60, 2002. pp. 86-91.
- Gómez Orea, D. (2008): Ordenación Territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- Grindlay, A. (2007): La Planificación del Territorio y de las Infraestructuras. En Martínez Montes, G. y Pellicer Armiñada, E. (eds.): Organización y Gestión de Proyectos y Obras. McGraw-Hill pp. 165-185
- Haggett, P. (1994): Geografía. Una síntesis moderna. Ed. Omega. Barcelona.
- Hall, P. y Tewdwr-Jones, M. (2011): Urban & Regional Planning. Routledge. London.
- Laurie, M. (1983): Introducción a la arquitectura del paisaje. Ed. G.G., Barcelona. Capítulos 3. El paisaje y los recursos naturales; y 6. Planificación del Paisaje.
- Martín, A. (ed.) (2004): Lo urbano en 20 autores contemporáneos. Ed. UPC. Caps. de F. Indovina (1990) "La ciudad difusa". pp. 49-60, y de P. Hall (1997) "Megaciudades, ciudades mundiales y ciudades globales". pp. 117-132.
- Mc Harg, I. L. (2000): Proyectar con la Naturaleza. Ed. G.G. Barcelona. Caps.: Un paso adelante. pp.31-41, La naturaleza en la metrópoli. pp. 55-65.
- Newson, M. (2008): Land, Water and Development. Ed. Routledge. Cap. 9. Land and Water: towards system of management in a period of change. pp. 309-320.
- Oriol Nel•Lo (2012): Ordenar el territorio: la experiencia de Barcelona y Cataluña. Tirant Humanidades, Valencia.
- Rodrigue, J.P. , Comtois, C. y Slack, B. (2009): The geography of transport Systems. Routledge, London. Chapter 1 - Transportation and Geography.
- Rodríguez Rojas, M.I., Grindlay Moreno, A.L. y Molero Melgarejo, E. (2008): Gestión integrada del agua y el territorio, una propuesta metodológica para la adaptación a la DMA. En VI Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del agua. Fundación Nueva Cultura del Agua, Vitoria

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Belil, M. (2003): La Ordenación de las áreas metropolitanas europeas: En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIIMP. Barcelona.
- Barragán Muñoz J.M. (dir.) (2008): Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Consejería de Medioambiente, Junta de Andalucía.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005): Restauración de la Cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades, Sevilla.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

25 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007): Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA) 2007-2013.
- Esteban, J. (2003): Perspectivas para la Ordenación Territorial. En Font, A. (coord.): Planeamiento Urbanístico de la controversia a la renovación. CUIIMP. Barcelona.
- Gómez Ordóñez, J. L.: "La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio". IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Tortosa, 8 – 12 diciembre 2004.
- Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura. 680 pp.
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2007): Restauración de ríos: guía metodológica. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Hildenbrand, A. (1996): Política de Ordenación del Territorio en Europa. Universidad de Sevilla.
- Mc Cluskey, J. (1985): El diseño de vías urbanas. Ed. G.G. Segunda parte: trazado viario interurbano. Capítulos: 5 Armonía Interna. 6. El panorama exterior. 7. Vialidad y orografía. pp. 158-178.
- Mc Loughlin, J.B. (1971): Planificación Urbana y Regional. Un enfoque de sistemas. IEAL, Madrid.
- Serrano Rodríguez, A. (2008): Los retos para un desarrollo territorial y equilibrado y ambientalmente sostenible en el litoral español. En El espacio litoral: métodos y argumentos para el desarrollo y protección. Ed. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.fundicot.org](http://www.fundicot.org)  
[earth.google.com](http://earth.google.com)  
[virtualearth.spaces.live.com](http://virtualearth.spaces.live.com)  
[www.goolzoom.com](http://www.goolzoom.com)  
[www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoyvivienda.html)  
[www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaymedioambiente.html](http://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturapescaymedioambiente.html)  
[www.urbanred.aq.upm.es/](http://www.urbanred.aq.upm.es/)  
[www.urbanismogranada.com](http://www.urbanismogranada.com)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividades formativas 1, 2 y 3:  
Adquisición de los conceptos básicos de análisis de la incidencia y la naturaleza territorial de infraestructuras de transporte e hidráulicas, y determinación de su papel en la construcción de los territorios. Adquisición de los conceptos básicos de Ordenación y Planificación Territorial. Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas, en los Seminarios, y en los Talleres Prácticos.**



**ugr** | Universidad  
 de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

26 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES</b>										
Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1	1	3						3	3
Semana 2	2	1	3						1	3
Semana 3	3	1	2	1					2	3
Semana 4	4	1	2	1					2	3
Semana 5	5	1	2	1					2	3
Semana 6	6	1	2	1			1		2	3
Semana 7	7	1	2	1				1	2	3
Semana 8	8	1	2	1					2	3
Semana 9	9	1	2	1					2	3
Semana 10	10	1	2	1					3	3
Semana 11	11	1	2	1					3	3
Semana 12	12	1	2	1			1		4	4
Semana 13	13	1	2	1				1	4	4
Semana 14	14	1	2	1					4	4
Semana 15					4				4	
Semana 16					1					
<b>Total horas</b>		<b>14</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>5</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>45</b>
<b>EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación se realizará teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.</li> </ul>										



**ugr** | Universidad de Granada

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	27 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

### Evaluación continua.

- A.** La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- B.** Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
- 1.- Participación** del alumno en las sesiones teóricas y en los seminarios.
  - 2.- Evaluación** de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizará durante las sesiones de exposiciones, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados. Uno de los objetivos principales de los talleres es que el alumno aprenda a **trabajar en grupo**, proponiendo y discutiendo distintas soluciones con sus compañeros. Por ello, la falta injustificada a 3 sesiones prácticas será causa de la exclusión del alumno de la evaluación continua. Podrá presentarse a una evaluación individual en las mismas condiciones que los alumnos de evaluación única final.
  - 3.- Evaluación** de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- C. Calificación final:**
- 1.- Participación** del alumno en las sesiones teóricas y en los seminarios; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **20%**.
  - 2.- Exposición** y contenido del trabajo de los alumnos en los Talleres; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **60%**.
  - 3.- Examen** teórico; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **20%**.
  - 4.-** Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a **5** en los apartados 1. y 2. anteriores y de 4 en el apartado 3. para superar la asignatura. La **calificación final** será la media ponderada de los tres apartados anteriores
- Evaluación única final.**
- A.** La **evaluación única final** es la que se realiza en un solo acto académico e incluirá las pruebas necesarias para acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias descritas.
- B.** Los **instrumentos de evaluación** son los siguientes:
- 1.- Evaluación** del **trabajo práctico** realizado por el alumno de acuerdo con los contenidos de los Talleres prácticos entregados durante el curso. Se realizará mediante una **Exposición oral** en la cual el alumno hará una presentación y defensa del trabajo realizado.
  - 2.- Evaluación** de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica**.
- C. Calificación final:**
- 1.- Exposición** y contenido del **trabajo práctico** del alumno; se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **70%**.
  - 2.- Examen** teórico; se realizará conjuntamente con el resto de alumnos. Se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un **30%**.
  - 3.-** Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a **5** en el apartado 1. anterior y de 4 en el apartado 2. para superar la asignatura. La **calificación final** será la media ponderada de los dos apartados anteriores

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Al inicio del curso se precisarán los seminarios y talleres prácticos con mayor detalle. Asimismo se ampliarán y concretarán las referencias de información, documentales, bibliográficas y cartográficas necesarias.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

28 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

# **PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS**

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

29 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología específica de construcciones civiles	Ampliación de Materiales	3º o 4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESOR</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>José Rodríguez Montero</li> </ul>			Dpto. Ingeniería Civil. 4ª planta. ETSI de Caminos, C. y P. Despacho nº 45. Correo electrónico: rmontero@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes y martes, de 18 a 21 horas		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
I. MATERIALES METÁLICOS II. TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN III. TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES ORGÁNICOS					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<b>Transversales</b> CT1 Capacidad de análisis y síntesis CT2 Capacidad de organización y planificación CT3 Comunicación oral y/o escrita CT6 Resolución de problemas CT7 Trabajo en equipo CT8 Razonamiento crítico CT9 Aprendizaje autónomo CT10 Creatividad					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

30 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

### Específicas

- COP2 Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- COP3 Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- COP6 Conocimiento de los fundamentos del conocimiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Intensificación de los conocimientos de carácter físico-químico y mecánico relacionados con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil, especialmente los relacionados con sus procesos de degradación a fin de poder predecir su durabilidad.

Amplios conocimientos de la normativa vigente en el campo de los Materiales de Construcción, de forma que les permitan poder aplicarla correctamente en la obra civil.

Visión básica sobre el estudio en laboratorio de los Materiales de Construcción.

Información sobre las nuevas tendencias y los nuevos Materiales de Construcción así como el empleo de productos reciclados en su elaboración.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

1. MATERIALES METÁLICOS
  - Procesos de degradación
    - La corrosión metálica
2. TECNOLOGÍA DEL HORMIGÓN
  - Estructura interna de los hormigones
  - Durabilidad:
    - Agresividad ambiental
    - Corrosión de las armaduras
    - Otros procesos de degradación
    - Estrategias para asegurar la durabilidad de las estructuras
    - Predicción de la durabilidad
  - Control del hormigón estructural según la normativa vigente
  - Nuevos hormigones y hormigones especiales
  - Tendencias en la tecnología de los hormigones
3. TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES ORGÁNICOS
  - Materiales bituminosos
  - Plásticos y pinturas

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

Práctica I: Determinación del potencial y de la intensidad de corrosión de una armadura embebida en una probeta de hormigón.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

31 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

Práctica 2: Medida de la profundidad de carbonatación en el hormigón.

Prácticas de Campo

Práctica 1: Visita a un centro de investigación de materiales de construcción.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

M. G. FONTANA y N. D. GREENE: *Corrosion Engineering*. 2<sup>nd</sup>. Ed. Materials Science and Engineering Series. McGraw-Hill Book Company. New York (1978).

JOSÉ A. GONZÁLEZ: *Control de la Corrosión: Estudio y Medida por Técnicas Electroquímicas*. C.S.I.C. Madrid (1989).

A. M. NEVILLE: *Properties of concrete*. Fourth ed. Prentice Hall. Edinburgh (2000).

*EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural* (R.D. 1247/2008, de 18 de julio. BOE de 28 de agosto de 2008).

*Durabilidad de estructuras de hormigón. Guía de diseño C.E.B.* Traducción por el GEHO. Boletín nº 12 del GEHO. Madrid (1993).

J. BARON y otros: *La durabilité des bétons*. Presses de l'E.N.P.C. Paris (1992).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Materiales bituminosos*. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P, Madrid (1990).

M. A. RAMOS: *Ingeniería de los materiales plásticos*. Ed. Díaz de Santos. Madrid (1988).

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: *Hormigón*. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007).

EN 206: *Béton. Performances, production et conformité*.

ACI 201 2R: *Guide to Durable Concrete*.

L. BERTOLINI y otros: *Corrosión of Steel in Concrete*. Wiley-VCH (2003).

Normas UNE de los distintos materiales y ensayos.

Directiva Europea de Productos de Construcción (Directiva 89/106/CEE).

*CTE, Código Técnico de la Edificación*.

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los contenidos teóricos más importantes
- Presentación en el aula de procesos reales de pérdida de durabilidad de materiales y estructuras
- Realización de prácticas de laboratorio sobre algunas técnicas de evaluación de los riesgos de durabilidad de las armaduras en el hormigón



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

32 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- Realización práctica de la planificación del control de conformidad del hormigón estructural
- Tutorías (grupales e individuales) para resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos, así como sobre problemas no resueltos en clase
- Estudio y profundización de los contenidos teóricos y prácticos por parte del alumno de manera individual.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Segundo cuatrim.	Tema	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Ses. teóricas (horas)	Ses. práct. (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Lab.	Tutorías individu. (horas)	Tutorías colecti. (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	I	4						4			
Semana 2	I	3	1					4			
Semana 3	I	1	1			2		4			
Semana 4	I	1	1		2		1		4		
Semana 5	II	3	1					4			
Semana 6	II	3	1					4			
Semana 7	II	1	1			2	1	2	2		
Semana 8	II			2	2			4			
Semana 9	II	3	1					4			
Semana 10	II	2	2				1	4			
Semana 11	II	2	2					4			
Semana 12	II	1	3					4			
Semana 13	II	1	1		2				4		
Semana 14	III	1	1			2	1	4			
Semana 15	III	2	2					4			
Total horas		28	18	2	6	6	4	50	10		

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)



ugr | Universidad de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

33 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

### Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

1. Examen teórico-práctico al finalizar las actividades formativas teóricas y prácticas.
2. Pruebas periódicas teórico-prácticas al finalizar cada bloque temático de evaluación de conocimientos.
3. Trabajos prácticos sobre cada bloque temático

### Evaluación de materia

Examen/Pruebas teórico-prácticas (60%)

Trabajos prácticos (40%)

Será condición necesaria aprobar los dos apartados anteriores



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

34 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad. Especialidad Construcciones Civiles	Diseño Geométrico de obras lineales	3º	2º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>León Casas, Miguel Ángel</li> <li>León Robles, Carlos A. Responsable asignatura</li> <li>Mataix Sanjuán, Jesús</li> </ul>			Departamento Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería E.T.S. Ingenieros de Caminos. Planta 4ª, Despachos nº 55 y nº 57 Correos electrónicos: <a href="mailto:maleon@ugr.es">maleon@ugr.es</a> <a href="mailto:cleon@ugr.es">cleon@ugr.es</a> <a href="mailto:jesusmataix@ugr.es">jesusmataix@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<b>Profesor León Casas:</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 h Segundo cuatrimestre: Lunes y viernes: 10,30 a 12,30 horas; jueves 17,30 a 19,30 horas <b>Profesor León Robles</b> Primer cuatrimestre: Martes y miércoles: 10 a 13 horas Segundo cuatrimestre: Martes: 10,30 a 13 horas; miércoles 10,30 a 13 horas y de 17,30 a 18,30 horas <b>Profesor Mataix Sanjuán</b> Primer cuatrimestre: Lunes y miércoles: 9,30 a 12,30 horas Segundo cuatrimestre Lunes y martes: 10,30 a 12,30 horas; jueves: 8,30 a 10,30 horas		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Civil			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada y superada las asignaturas Ingeniería Gráfica I, Ingeniería Gráfica II y Topografía Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Caminos</li> <li>Ferrocarriles</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

35 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

El terreno en el trazado de obras lineales. Sistemas de Coordenadas. Topografía y Cartografía. Modelos de terreno. Adecuación para el diseño de una obra lineal. Geometría en planta, alzado y transversal del trazado de obras lineales. Geometría en los enlaces, glorietas, intersecciones y vías urbanas. Geometría en los proyectos de refuerzo de firmes, ensanche y mejora de carreteras existentes. Integración paisajística. Anejos y planos relacionados con la geometría y el replanteo.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CG1. Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CG2. Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG4. Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CB2. 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.
- CB3. Conocimientos básicos sobre uso y programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- COP1. Conocimientos de las técnicas topográficas imprescindibles para obtener mediciones, formar planos, establecer trazados, llevar al terreno geometrías definidas o controlar movimientos de estructuras u obras de tierra.
- CCC5. Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.
- CCC6. Capacidad para la construcción y conservación de las líneas de ferrocarriles con conocimiento para aplicar la normativa técnica específica y diferenciando las características del material móvil.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Visión espacial de las obras lineales y conocimiento de las técnicas de representación gráfica para su representación en el plano.
- Concepto, metodología y normas de aplicación en cada caso.
- Capacidad de concebir, diseñar, elaborar e interpretar planos de ingeniería relativos a obras lineales (autopistas, autovías, carreteras, ferrocarriles, canales, etc.),

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### PROGRAMA DETALLADO:

Tema 1. El terreno en el trazado de obras lineales. Sistemas de Coordenadas. Topografía y Cartografía.

1. Panorama actual de la proyección.
2. Incursión en el dominio geodésico. La reducción.
3. Incidencia de la reducción.
4. La proyección.
5. La compensación en los trabajos topográficos.
6. Ventajas e inconvenientes de las coordenadas UTM.
7. Adquisición de perfiles transversales.
8. Edición de perfiles transversales.
9. Operaciones avanzadas con terrenos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

36 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

10. Copiar y eliminar terrenos.
11. Importar y exportar perfiles transversales.
12. Cubicar entre dos terrenos.
13. Listados.
14. Ejercicios prácticos.

Tema 2. Modelos de terreno. Adecuación para el diseño de una obra lineal.

1. Introducción.
2. Clasificación de los modelos del terreno.
  - 2.1. Modelo de puntos.
  - 2.2. Modelo de líneas.
  - 2.3. Modelo de perfiles.
  - 2.4. Modelo de triángulos.
3. Precisión de los modelos.
4. Restitución fotogramétrica.
5. Transformación de los modelos
6. Adquisición de datos.
7. Reflexiones sobre el proceso de triangulación.
8. Herramientas para el análisis.
9. Ejercicios prácticos.

Tema 3. Geometría en planta del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

1. Introducción.
2. Creación de un eje en planta.
3. Desplazados.
4. Intersección entre ejes y/o desplazados.
5. Marcas.
6. Bases.
7. Rótulos.
8. Copiar y eliminar ejes en planta.
9. Importar y exportar ejes en planta.
10. Listados.
11. Ejercicios prácticos.

Tema 4. Geometría en alzado del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

1. Introducción.
2. Creación de una rasante.
3. Marcas.
4. Asignación de rasantes.
5. Copiar y eliminar rasantes.
6. Importar y exportar rasantes.
7. Listados.
8. Copiar y eliminar ejes en planta.
9. Importar y exportar ejes en planta.
10. Listados.
11. Ejercicios prácticos.

Tema 5. Geometría transversal del trazado de autopistas, autovías, carreteras, calles, canales y ferrocarriles.

1. Introducción.
2. La sección transversal.
  - 2.1. Plataforma.
  - 2.2. Medianas.
  - 2.3. Peraltes.
  - 2.4. Pendientes.
  - 2.5. Firmes.
  - 2.6. Cunetas.



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

37 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- 2.7. Desmante.
- 2.8. Terraplén.
- 2.9. Muros.
- 2.10. Geología
- 2.11. Bordillos.
- 2.12. Cajeros.
- 2.13. Calados.
- 3. Generación de peraltes.
- 4. Generación de desplazados.
- 5. Generación de carriles y cuñas de aceleración y deceleración.
- 6. Estudio de visibilidad.
- 7. Perspectivas.
- 8. Cubicación de firmes.
- 9. Obra ejecutada.
- 10. Obras de drenaje.
- 11. Listados.
- 12. Ejercicios prácticos.

**Tema 6. Geometría en los enlaces, glorietas, intersecciones y vías urbanas.**

- 1. Introducción.
- 2. Condicionantes externos.
- 3. Emplazamiento.
- 4. Consideraciones de los peraltes.
- 5. Asignación de rasantes.
- 6. Definición de la geometría del trazado en planta.
- 7. Definición de la geometría del trazado en alzado.
- 8. Movimiento de tierras.
- 9. Visibilidad.
- 10. Permeabilidad.
- 11. Listados.
- 12. Ejercicios prácticos.

**Tema 7. Geometría en los proyectos de refuerzos de firmes, ensanche y mejora de carreteras existentes.**

- 1. Introducción.
- 2. Refuerzo de firmes.
  - 2.1. Objetivos del proyecto geométrico.
  - 2.2. Fases del proyecto.
    - 2.2.1. Toma de datos de campo.
    - 2.2.2. Análisis de los datos.
      - 2.2.2.1. Sección transversal.
      - 2.2.2.2. Peraltes.
      - 2.2.2.3. Perfil longitudinal.
    - 2.2.3. Introducción de los parámetros de diseño.
    - 2.2.4. Exposición de resultados.
- 3. Actuaciones en carreteras con geometría moderna.
  - 3.1. Ensanche por los dos lados.
  - 3.2. Mejora de trazado.
- 4. Actuaciones en carreteras antiguas.
- 5. Casos prácticos.

**Tema 8. Integración paisajística.**

- 1. Introducción.
- 2. Factores a tener en cuenta.
- 3. Objetivos a conseguir.
  - 3.1. Mínima altura de taludes.
  - 3.2. Mínimo movimiento de tierras.
  - 3.3. Compensación movimiento de tierras.



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 4

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	38 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
			
LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j			

<p>3.4. Garantizar permeabilidad territorial. 3.5. Trazado acorde con morfología general del paisaje y visibilidad.</p> <p>4. Herramientas. 5. Ejercicios prácticos.</p> <p>Tema 9. <u>Anejos de geometría y replanteo.</u></p> <p>1. Introducción. 2. Objeto del Anejo. 3. Criterios considerados en el diseño geométrico. 3.1. Aspectos relacionados con la definición funcional del trazado. 3.2. Parámetros de tipo general relacionados con la geometría. 3.3. Definición geométrica del trazado. 3.3.1. Geometría de la planta. Puntos singulares. 3.3.2. Geometría en alzado. 3.3.3. Geometría transversal.</p> <p>4. Replanteo del trazado. 5. Soporte informático.</p> <p>Tema 10. <u>Planos relacionados con la geometría del trazado.</u></p> <p>1. Objeto de los planos directamente relacionados con el diseño geométrico. 2. Aspectos de presentación, escalas y formato de los planos. 3. Planos relacionados con el diseño geométrico de carreteras. 3.1. Situación. 3.2. Conjunto. 3.3. Planta y alzado. 3.4. Sección tipo. 3.5. Perfiles transversales. 3.6. Enlaces.</p> <p>Tema 11. <u>Casos prácticos de diseño de soluciones en tramos de autopistas, enlaces, intersecciones y glorietas.</u></p> <p>Tiempo de realización: 18 horas</p> <p>TEMARIO PRÁCTICO: Aula informática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se resolverán supuestos prácticos relacionados con los diferentes temas.</li> <li>Aplicación de los conceptos y construcciones geométricas expuestos en las clases teóricas.</li> </ul>
--

<p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gentil Baldrich, José María. Método y Aplicación de Representación Acotada</li> <li>Palencia Rodríguez, Joaquín y León Casas, Miguel Ángel Geometría Descriptiva. Planos Acotados.</li> <li>Manual del programa informático a utilizar en cada caso.</li> </ul> <p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se indicará en clase según supuesto práctico a realizar</li> </ul>
--



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

<p>Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a></p>			
SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	39 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j			

**ENLACES RECOMENDADOS**

<https://swad.ugr.es/?CrsCod=330> (para alumnos matriculados en esta asignatura)  
<https://expresiongrafica.ugr.es/>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases de teoría. Desarrollo del material docente elaborado por el profesorado
- Clases prácticas. Resolución de supuestos prácticos por ordenador basados en los contenidos expuestos en clases teóricas.
- Resolución individual y en grupos de supuestos prácticos tutorizados

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

6º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1-11	1	1						3	2
Semana 2	2-11	1	3					0.5	3	3
Semana 3	3-11	1	3						3	2
Semana 4	4-11	1	3					0.5	3	3
Semana 5	5-11	1	3						3	2
Semana 6	6-11	1	3					0.5	3	3
Semana 7	7-11	1	3						3	2
Semana 8	8-11	1	3					0.5	3	3
Semana 9	9-11	1	3						3	2
Semana 10	10-11	1	3					0.5	3	3
Semana 11	11		4					0.5	3	3
Semana 12	11		4					0.5	3	3
Semana 13	11		4					0.5	3	3



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

40 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

Semana 14	11		4				0.5	3	3
Semana 15	11		4				0.5	3	3
Semana 16									
Semana 17					2				
Semana 18									
Total horas		10	48		2		5	45	40

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### Sistema de Evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Las pruebas de **evaluación continua** constarán de:

- Desarrollo práctico de un supuesto de ingeniería en ordenador. Ponderación en calificación global: 70 %
- Control y evaluación continua de problemas realizados semanalmente como actividad individual presencial y no presencial. Ponderación en calificación global: 20 %
- Control de asistencia a clase y seguimiento individualizado del aprovechamiento y participación activa del alumnado en clases y tutoría. Ponderación en calificación global: 10 %

De acuerdo con lo dispuesto por la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, artículo 7.4, en este proceso de evaluación continua se dará a conocer a los alumnos, semanalmente, el resultado de los apartados segundo, tercero y cuarto en la página web de la asignatura: <https://swad.ugr.es/?CrsCod=330>

Las pruebas de **evaluación única final** constarán de

- Desarrollo práctico de un supuesto de ingeniería en ordenador. Ponderación en calificación global: 70 %
- Examen práctico de problemas de proyección acotada. Ponderación en calificación final: 30%

Igualmente, según lo prescrito por el artículo 6.3 de la citada normativa y los acuerdos adoptados en Consejo de Departamento, para que el sistema de evaluación se realice con criterios y objetivos generales análogos para todos los alumnos, con independencia del grupo en el que se encuentren adscritos, se seguirán las siguientes pautas:

- El examen tendrá el mismo contenido para todos los alumnos. Será elaborado con la participación de los profesores de la asignatura bajo la coordinación del profesor responsable.
- El ejercicio que corrija cada profesor lo hará para todos los alumnos de la asignatura, con independencia del grupo al que pertenezcan los alumnos e imparta clases el profesor.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

41 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

NOMBRE DE LA ASIGNATURA Iluminación especial y seguridad

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Especialidad en Transportes y Servicios Urbanos	Luminotecnia	3º	6º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio Manuel Peña García</li> <li>Ovidio Rabaza Castillo</li> </ul>			Dpto. Ing. Civil, 4ª planta, ETSICCP, Despachos y correos electrónicos		
			nº 1 <a href="mailto:pgarcia@ugr.es">pgarcia@ugr.es</a>		
			nº 1 <a href="mailto:ovidio@ugr.es">ovidio@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Antonio Manuel Peña García: Martes y miércoles: 16:30 a 19:30		
			Ovidio Rabaza Castillo: Miércoles: 08:30 a 11:30 Viernes: 08:30 a 11:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil			Grado en Ingeniería Electrónica Industrial		



ugr | Universidad de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

42 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)
Tener cursadas las asignaturas de matemáticas, física y electrotecnia. Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidad, trigonometría.</li> </ul>
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b> (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Luz, visión, percepción, iluminación en automoción, iluminación en túneles, aprovechamiento de luz natural en túneles.
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CT1,CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT12</b></li> <li>• <b>CG1, COP10</b></li> </ul>
<b>OBJETIVOS</b> (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno sabrá/comprenderá: La luz, el sistema visual humano, las magnitudes fotométricas, los principios de iluminación en vehículos, la tecnología de iluminación en vehículos, los principios de iluminación en túneles.</li> <li>• El alumno será capaz de: elegir las condiciones de iluminación que minimicen el tiempo de reacción visual, diseñar instalaciones de iluminación en túneles, diseñar sistemas de aprovechamiento de luz natural en túneles.</li> <li>• El alumno sabrá/comprenderá los conocimientos básicos de las nuevas tecnologías en iluminación en las infraestructuras que aborda esta asignatura.</li> </ul>



**ugr** Universidad de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a>			
SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	43 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	
 LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j			

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Luz, visión y percepción.
- Impacto de la iluminación sobre la seguridad en carretera.
- Iluminación en vehículos.
- Iluminación en túneles.
- Aprovechamiento de luz natural en túneles.

### TEMARIO DETALLADO:

#### Capítulo I: Luz, visión y percepción.

- Fundamentos físicos de la luz
- Sistema visual humano
- Adaptación visual
- Color
- Magnitudes fotométricas
- Uniformidades
- Bibliografía

#### Capítulo II: Impacto de la iluminación sobre la seguridad en carretera

- Complejidad del problema
- Estado actual de la investigación
- Distancia de seguridad
- Tiempo de reacción visual
- Leyes fundamentales
- Contraste
- Deslumbramiento
- Efecto parpadeo (Flicker)
- Bibliografía

#### Capítulo III: Iluminación en vehículos

- Complejidad del problema
- Conceptos básicos
- Fundamentos técnicos



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

44 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- Funciones de iluminación
- Funciones de señalización
- Sistemas AFS
- Marco normativo
- Homologación
- Conclusiones
- Bibliografía

Capítulo IV: Iluminación en túneles

- Complejidad del problema
- Clasificación de los túneles
- Zonificación
- Sistemas de alumbrado
- Señalización
- Alumbrado de seguridad y emergencia
- Métodos de cálculo
- Ejemplo de aplicación
- Bibliografía

Capítulo V: Cálculos luminotécnicos

- Complejidad del problema
- Estructuras tensadas
- Pérgolas
- Lumiductos
- Ecuación ESTS
- Conclusiones
- Bibliografía

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Tiempo de reacción visual. Ley de Pieron
- Práctica 2. Método L20 para el cálculo de iluminación en túneles
- Práctica 3. Diseño de instalación de iluminación en túneles



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

45 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. W. Matlin, H. J. Foley, "Sensación y percepción" 3ª ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1996.
- Commission Internationale de L'Eclairage, CIE. ILV: International Lighting Vocabulary, CIE Pub. S 017/E:2011. Vienna, 2011.
- Real Decreto 1890/2008 (Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07). 2008. Apuntes de prácticas del Área
- Reglamentos ECE sobre automoción
- Documento CIE 88:2004
- Ministerio de Fomento. RD 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado. 2006.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A. Peña-García, L.M. Gil Martín., "Study of pergolas for energy savings in road tunnels. Comparison with tension structures", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 35, 172-177, 2013.
- A. Peña-García, R. Escribano, L.M. Gil-Martín, A. Espín-Estrella, "Computational optimization of semi-transparent tension structures for the use of solar light in road tunnels", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 32, 127-131, 2012.
- A. Peña-García, L.M. Gil-Martín, R. Escribano, A. Espín-Estrella, "A Scale Model of Tension Structures in Road Tunnels to Optimize the Use of Solar Light for Energy Saving", International Journal of Photoenergy, Vol. 2011, 9 pp, 2011.
- L.M. Gil Martín, A. Peña-García, E. Hernández Montes, A. Espín Estrella, "Tension structures: A way towards sustainable lighting in road tunnels", Tunnelling and Underground Space Technology, Vol. 26, 223-227, 2011.

### ENLACES RECOMENDADOS

[www.ugr.es/loca/indal/es](http://www.ugr.es/loca/indal/es)



ugr | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

46 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Sesiones académicas teóricas.
- Sesiones académicas de cuestiones y problemas.
- Realización periódica de 3 prácticas.
- Pruebas de clase.
- Tutorías.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- a) Evaluación continua
- Será obligatoria la asistencia al menos al 80 % de las clases de teoría,
  - Asistencia a tutorías
  - Entrega de problemas resueltos,
  - Trabajo del alumno, individual y en grupo,
  - Participación en clase
  - Pruebas teórico - prácticas al final de cada bloque y al final de la asignatur
  - Prácticas de laboratorio
    - Será obligatoria la asistencia al menos al 66 % de las sesiones de prácticas de laboratorio y la entrega de todas las prácticas resueltas
- b) Evaluación única
- Para aquellos alumnos que se acojan a los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" y para la convocatoria extraordinaria.
- Examen de teoría (90%)
  - Examen de prácticas (10%).

#### INFORMACIÓN ADICIONAL



**ugr** | Universidad  
de Granada

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

47 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

## MÉTODOS AVANZADOS DE RECONOCIMIENTO DE TERRENOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
OPTATIVIDAD ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES	MÉTODOS AVANZADOS DE RECONOCIMIENTO DE TERRENOS	3	6º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prof. RACHID EL HAMDOUNI JENOUI (Coordinador)</li> <li>Prof. JESUS GARRIDO MANRIQUE</li> </ul>			Dpto. Ingeniería Civil, 4ª planta, E.T.S.C.C.P. Prof. Rachid El Hamdouni. Despacho nº 60. Correo electrónico: <a href="mailto:rachidej@ugr.es">rachidej@ugr.es</a> Prof. Jesús Garrido. Despacho nº 73. Correo electrónico: <a href="mailto:jega@ugr.es">jega@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Prof. Rachid El Hamdouni: Lunes (10-14h) y Martes (10-12h) Prof. Jesús Garrido: Jueves (11:30-13:30)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA CIVIL (Especialidad: CONSTRUCCIONES CIVILES)					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas: <ul style="list-style-type: none"> <li>GEOLOGÍA</li> <li>MECÁNICA DEL SUELO Y ROCAS. GEOTECNIA</li> <li>CIMENTOS EN LA INGENIERÍA CIVIL</li> <li>GEOTECNIA EN OBRAS CIVILES</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Introducción al reconocimiento geotécnico del terreno. El proyecto geotécnico en edificación y en obras civiles. Propiedades geotécnicas del terreno. Estudios previos de reconocimiento del terreno. Prospección geofísica para estudios geotécnicos. Calcatas y sondeos. Ensayos "In Situ" de resistencia. Clasificación de macizos rocosos. Ensayos "In Situ" de deformabilidad y permeabilidad. Instrumentación geotécnica.					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

48 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### COMPETENCIAS GENERALES

- Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- Conocer los distintos métodos de reconocimiento del terreno, las condiciones de su ejecución, y la interpretación de datos obtenidos
- Planificar campañas eficaces de reconocimiento para obtener datos geotécnicos necesarios para un proyecto de edificación o de obras civiles.
- Elaboración de informes geotécnicos en base a los datos obtenidos de campañas de reconocimiento del terreno

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Análisis de la problemática derivada del estudio geotécnico del terreno, que comprende fundamentalmente los siguientes aspectos:

1. localización y distribución de los distintos materiales del subsuelo mediante la ejecución de diferentes campañas de reconocimiento,
2. determinación de las propiedades geotécnicas de los materiales identificados a partir de ensayos de laboratorio e "in situ" y
3. selección de las soluciones estructurales más adecuadas en función del tipo de terreno para los distintos tipos de proyectos geotécnicos.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

49 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. INTRODUCCIÓN.** Importancia del reconocimiento del terreno en el marco de un proyecto geotécnico. Objetivos. Objetivos y Etapas. Normativas. OBTENCIÓN DE LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL TERRENO. Propiedades a determinar. Pruebas in situ y ensayos de laboratorio. 2h
- **Tema 2. ESTUDIOS PREVIOS.** Antecedentes. Revisión de la información previa (documentación publicada, datos básicos, información complementaria). Fotointerpretación. Teledetección. Reconocimiento geológico-geotécnico de campo. ESTACIONES GEOMECÁNICAS PARA CLASIFICACIÓN MACIZOS ROCOSOS. 4h
- **Tema 3. TÉCNICAS DIRECTAS DE RECONOCIMIENTO: CALICATAS Y SONDEOS.** Calicatas. Sondeos: Tipos de sondeos. Sondeos a percusión, sondeos a rotación, sondeos con barra helicoidal, sondeos por inyección de agua. Extracción de muestras. Tipos de muestras. Muestras en sondeos y calicatas. Testificación de sondeos: levantamiento de la columna estratigráfica. 4h
- **Tema 4. TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO: PROSPECCIÓN GEOFÍSICA.** Métodos eléctricos, métodos sísmicos, métodos electromagnéticos, métodos magnéticos, métodos gravimétricos. 6h
- **Tema 5. ENSAYOS "IN SITU".** Ensayos de resistencia a la rotura. Ensayos de resistencia en rocas: Esclerómetro o martillo Schmidt. Ensayo de carga puntual (PLT). Tilt test. Ensayos de resistencia en suelos: Ensayos de penetración: Tipos de ensayos: Penetración Dinámica (Borro, DPL, DPH, DPSH, SPT). Penetración Estática (CPT, CPTU o piezocono). Parámetros geotécnicos obtenidos. Ensayo de molinete o VaneTest. Ensayos de Deformabilidad y Permeabilidad. Ensayos de deformabilidad en rocas: Ensayo Dilatómetro. Ensayo de carga con placa. Ensayo de gato plano (flat jack). Métodos sísmicos. Ensayos de permeabilidad en rocas: Ensayo Lugeon. Ensayos de deformabilidad en suelos: Ensayo Presiométrico (Menard). Ensayo de carga con placa. Ensayos de permeabilidad en suelos: Ensayo de bombeo. E. Lefranc. E. Gilg-Gavard. E. Matsuo. E. Haefeli. 8h
- **Tema 6. INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA.** Medida de desplazamientos superficiales (lectura mecánica, lectura eléctrica, métodos geodésicos, nivelación). Desplazamientos profundos (inclinómetros, extensómetros, deformación y obturación en sondeos). Medida de presiones intersticiales (tubería piezométrica, piezómetro abierto, piezómetro cerrado). Medida de presiones (células de presión total, células de carga). 4h
- **Tema 7. EL RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO EN EL MARCO DEL PROYECTO GEOTECNICO EN EDIFICACIÓN Y EN OBRAS CIVILES.** Consideraciones generales. Tipos de estudios geotécnicos. Etapas de elaboración. Normativas vigentes. Planificación de campañas de reconocimiento: situación, densidad y profundidad de prospección. Informe geotécnico. 2h

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Seminarios/Talleres/ Problemas y ejercicios

- **Práctica G1.** Representación estereográfica de datos de discontinuidades. Determinación de familias de discontinuidades a partir de diagramas de densidad de polos. Clasificación geomecánica de macizos rocosos. 2h
- **Práctica G2.** Sondeos y calicatas. Interpretación de datos y ejercicios donde se manejan datos de sondeos y calicatas. Índice R.Q.D. Espaciamiento entre fracturas e influencia de orientación de sondeos. Densidad de fracturación. Caracterización de las discontinuidades a partir de testigos de sondeos. 2h
- **Práctica G3.** Prospección geofísica. Métodos eléctricos. Sondeos eléctricos verticales. 2h
- **Práctica G4.** Prospección geofísica. Sísmica refracción: Interpretación de los datos de campo para identificar la profundidad de los refractores y la velocidad de propagación de las ondas primarias (P) en las distintas capas reconocidas. 2h
- **Práctica G5.** Ensayos in situ de resistencia a la penetración. Penetración dinámica e estática. 2h
- **Práctica G6.** Ensayos in situ: Ensayo vane test. Ensayo de carga puntual en rocas. Placa de carga. Presiómetro. Dilatómetro. Ensayos de permeabilidad (Lefranc, Lugeon...). Tensiones naturales mediante ensayos de



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

50 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

- hidrofracturación 2h
- **Práctica G7.** Instrumentación geotécnica: inclinómetros y extensómetros. Planificación de campañas geotécnicas: Planteamiento de un caso de estudio geotécnico donde dependiendo del tipo de construcción y aplicando la normativa vigente se propone una campaña de reconocimiento eficaz para garantizar la viabilidad técnica en económica. 2h
- **Práctica G8 (Seminario).** Presentación de trabajos optativos realizados y tutorías colectivas (resolución de dudas en aula del conjunto del temario). 2h

Prácticas de Laboratorio / Aula de ordenadores

**Práctica L2.** Testificación de sondeos geotécnicos e elaboración de columnas estratigráficas. Manejo de software de presentación e interpretación de datos geotécnicos de campo. 2h

**Práctica L1.** Realización de perfiles del Georadar. Adquisición e interpretación de datos mediante software específicos. 2h

Prácticas de Campo

**Práctica C1.** Salida a una obra para ver la ejecución de varios ensayos: Sísmica de refracción y pasiva, Georadar, Tomografía eléctrica, gravimetría. Clasificación de macizos rocosos: Estaciones geomecánicas. Martillo de Shmidt. Ensayo PLT. Tilt Test. Calicatas, Sondeos (Muestras inalteradas, SPT, presiómetro, vane test, ensayos de permeabilidad, inclinómetro), testificación de sondeos. Ensayos de placa de carga. Ensayos de penetración dinámica DPSH y estática CPTU/SCPTU. Instrumentación geotécnica: métodos geodésicos, extensómetros, piezómetros, células de presión total y de carga....etc. 5h

NOTA: Las actividades prácticas están diseñadas para un límite de 28 alumnos, que corresponde al número de puestos de trabajo del laboratorio de Ingeniería del Terreno.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

- Chacón Montero, J. Irigaray, C. Lamas, F. El Hamdouni, R. y Jiménez-Perálvarez, J. et al. (2008): Prácticas y Ensayos de de Mecánica de Suelos y Rocas. Área de Ingeniería del Terreno. Dpto. de Ingeniería Civil. Universidad de Granada. Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. ISBN84-96856-82-8.
- González de Vallejo, L. (Coordinador) (2002): Ingeniería Geológica. Prentice Hall.
- Suriol Castellví, J.; Lloret Morancho, A.; Josa García Tornel, A. (1995). Geotecnia. Reconocimiento del terreno. Edicions UPC. Barcelona.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- González Caballero, M. (2001). El Terreno. Edicions UPC. Barcelona.
- Iglesias, C. (1997). Mecánica del suelo. Editorial Síntesis S.A., Madrid.
- Rodríguez Ortiz, J.M.; Serra Gesta, J. y Oteo Mazo, C. Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- Saxena, K.R. & Sharma, V.M. (Eds) (2003). In situ Characterization of Soils. India
- Mayne, P.; Barry, R. y Christopher, R. (2001). Manual on Subsurface Investigations. National Highway Institute. Publication nº FHWA NHI-01-031. Federal Highway Administration, Washington, DC.
- Normas y recomendaciones técnicas para proyectos de edificación y obras civiles:
  - Normas UNE. Geotecnia (Ensayos de campo y de laboratorio). AENOR



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

51 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- El Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006. modificaciones del RD 1371/2007, de 19 de octubre, y corrección de errores del BOE de 25 de enero de 2008.
- Programa ROM (2005). Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Puertos del Estado (Ministerio de Fomento).
- Normas Renfe Vía. (NRV)
- Pliegos de Prescripciones Técnicas de distintos organismos (GIASA, ADIF.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG3)
- Ministerio de fomento 2004. Guía de cimentaciones en obras de carretera

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://geosystems.ce.gatech.edu/Faculty/Mayne/Research/index.html> (In-Situ Testing Group. Georgia Institute of Technology)  
<http://www.geoengineer.org/books-investigation.html> (Geotechnical Investigations & In-situ testing).

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la asignatura, utilizando el método de la lección magistral.
- Prácticas de laboratorio y de campo.
- Desarrollo de actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal para la adquisición de competencias genéricas y específicas de la materia y de los proyectos de despliegue de las mismas. Incluyen metodologías de proyectos, de estudio de casos, trabajo cooperativo y colaborativo que se desarrollarán de forma grupal.
- Tutorías (grupales o individuales) y evaluación.
- Estudio independiente del alumno.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES



**ugr** | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

52 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

Segundo cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios / talleres prácticos (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	T1	2							3		
Semana 2	T2	2							3		
Semana 3	T2	2						1	3		
Semana 4	T3	2	2						4	1	
Semana 5	T3	2		2				1	4		
Semana 6	T4	2	2						4	2	
Semana 7	T4	2		2				1	4		
Semana 8	T4	2		2					5	1	
Semana 9	T5	2		2				1	5		
Semana 10	T5	2							5	2	
Semana 11	T5	2						1	5		
Semana 12	T5	2		2					5	1	
Semana 13	T6	2		2				1	6		
Semana 14	T6	2	5						6	2	
Semana 15	T7	2		2				1	6		
Semana 16-17				2	2	3			6		
<b>Total horas</b>		<b>30</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>7</b>	<b>74</b>	<b>9</b>	



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

53 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

**Evaluación continua**

- A final de curso, habrá un examen sobre el temario (teórico y práctico) impartido.
  - Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 50 %
  - Examen de prácticas (problemas y ejercicios): 50 %
- Los alumnos deberán presentar una memoria manuscrita con la resolución de las prácticas y actividades planteadas (Gabinete, Laboratorio y Campo).
- La asistencia, participación en clase y la calidad de las memorias presentadas se tendrá en cuenta en la evaluación continua y podría suponer una mejora de nota de hasta un 20 %.
- De forma optativa, se podrán presentar trabajos individuales o en pequeños grupos, sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. Los trabajos se presentarán al finalizar el temario de la asignatura. La puntuación de este trabajo representaría el 20 % de la puntuación total para los alumnos que optan por realizarlo.

**Evaluación única final**

- Examen de teoría (preguntas y/o ejercicios de aplicación): 50 %
- Examen de prácticas (problemas y ejercicios): 50 %

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Página 7



**ugr** | Universidad  
de Granada

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

54 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
OPTATIVIDAD	Ordenación del Territorio	3º	6º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mª Isabel Rodríguez Rojas: Actividades formativas 1, 2, 3, 4 y 5.</li> <li>Fco. Emilio Molero Melgarejo: Actividad formativa 6.</li> </ul>			Laboratorio de Urbanismo, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Correo electrónico: <a href="mailto:mabel@ugr.es">mabel@ugr.es</a> , <a href="mailto:emiliomolero@ugr.es">emiliomolero@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b>		
			Miércoles de 11:30 a 13:30, Jueves de 15:30 a 17:30 y Viernes de 12:30 a 14:30 (María Isabel Rodríguez Rojas) Lunes de 18:00 a 20:00 y Martes de 10:30 a 12:30 (Fco. Emilio Molero Melgarejo)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA CIVIL			INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN ARQUITECTURA CIENCIAS AMBIENTALES		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Urbanística y Ordenación del Territorio</li> <li>Urbanismo</li> <li>Planificación Territorial e Historia de la Ingeniería Civil</li> <li>Sistemas de Información Geográfica y Visualización</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Integración entre Planificación Hidrológica y Territorial. Planificación de los Recursos Hídricos. Planificación y Gestión Integrada del Agua y el Territorio en cuencas hidrográficas. Modelos de Gestión del agua y Planes de Ordenación del Territorio. Directiva Marco del Agua. Planificación y Gestión de los espacios fluviales y urbanos en su relación con el agua. Paisajes del agua: regadíos y secanos.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>CG5. Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</li> <li>CG6. Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las</li> </ul>					



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

55 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

<p>infraestructuras, en su ámbito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CHI. Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.</li> </ul>
<p><b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciar el acercamiento del alumno al problema de la gestión del agua en su relación con la planificación territorial.</li> <li>• Mejorar el conocimiento del alumno de la planificación hidrológica y territorial; Planes de Ordenación del Territorio y Planes Hidrológicos.</li> <li>• Contribuir a la buena planificación hídrico-territorial de la Ingeniería Civil.</li> </ul>
<p><b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>TEMARIO TEÓRICO: Cada tema ocupará 2 horas correspondientes a las <b>Sesiones Teóricas presenciales</b>, por lo que este Temario se impartirá en un total de <b>20 horas</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Disponibilidad de recursos hídricos en el mundo en relación al crecimiento y distribución de población. Conflictos por el agua.</li> <li>• Tema 2. Problemas territoriales asociados a los fenómenos extremos: sequías e inundaciones.</li> <li>• Tema 3. Planificación del Territorio y Planificación Hidrológica. Paradigmas de la gestión del agua y sus consecuencias territoriales.</li> <li>• Tema 4. Directiva Marco del Agua. Objetivos y medidas. Transposición en diferentes países europeos.</li> <li>• Tema 5. Nuevos Planes Hidrológicos en España y su relación con los Planes Territoriales. Demarcaciones hidrográficas.</li> <li>• Tema 6. Planificación y Gestión Integrada de los territorios hídricos. Planificación Territorial del agua: Infraestructuras, Demandas y Medio Físico.</li> <li>• Tema 7. El agua en la agricultura. Economía, productividad y gestión del agua de riego. Paisajes del Agua: importancia territorial, procesos de cambio y consecuencias.</li> <li>• Tema 8. Planificación y Ordenación de los espacios fluviales. Restauración y rehabilitación de ríos.</li> <li>• Tema 9. El agua y la ciudad. Diseño de los espacios urbanos en relación con la inundación y la escorrentía urbana en las ciudades y entornos metropolitanos.</li> <li>• Tema 10. Integración de los Sistemas de Información Geográfica en la Planificación Urbana y la Gestión del agua. Modelos hidrológicos y de escorrentía.</li> </ul> <p>TEMARIO PRÁCTICO:</p> <p><b>Talleres.</b></p> <p>Cada Taller se desarrollará en 4 horas correspondientes a las <b>Sesiones Prácticas y a las Exposiciones Presenciales</b>, por lo que este Temario se impartirá en un total de <b>24 horas</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller 1. Problemática mundial del agua. Análisis y diagnóstico del reparto de recursos hídricos, demandas de agua y fenómenos extremos. Desigualdades y problemáticas. Objetivos de Desarrollo del Milenio en su relación con el agua.</li> <li>• Taller 2. Planes Hidrológicos de Cuenca. Análisis y comparativa de casos: Andalucía, España y Europa.</li> <li>• Taller 3. Coordinación entre los Planes de Ordenación del Territorio y la Planificación Hidrológica. Análisis del caso andaluz.</li> <li>• Taller 4. Planes de Regadíos en España y Andalucía. Integración con otros planes. Problemáticas y retos de futuro.</li> <li>• Taller 5. Planes de Ordenación Urbana y su relación con la gestión del agua. Integración de la inundabilidad y la escorrentía en la planificación de las ciudades y entornos metropolitanos. Restauración de cauces.</li> <li>• Taller 6. Aplicaciones y ejemplos de la Planificación de los espacios del agua en entornos urbanos y metropolitanos mediante la utilización de los Sistemas de Información Geográfica.</li> </ul> <p><b>Prácticas de Campo</b></p> <p>Esta actividad consistirá en una visita a una entidad gestora del agua en la que podrán verse in situ casos concretos en relación al temario expuesto. Su duración será de <b>4 horas</b>.</p> <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p>BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Moral Ituarte, L. (2002). Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de</li> </ul>



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO	11/03/2015 14:18	PÁGINA	56 / 60
FIRMADO POR		CARGO	
MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA		Secretario de Centro	



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- carga". Ed. Comares.
- Frontana González, Josefa. "Agua y territorio. Recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la Costa de Granada". Ed. Universidad de Granada. Col. Monográfica Tierras del Sur. Granada. 2002.
  - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005): Restauración de la
  - Cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades, Sevilla.
  - Gómez Ordóñez, J. L.: "La Cuenca Hidrográfica y la Ordenación del Territorio". IV Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua. Tortosa. 8 - 12 diciembre 2004.
  - Gómez Ordóñez, J.L. y Grindlay Moreno, A.L. (dirs.) (2008): "Agua, Ingeniería y Territorio: La Transformación de la Cuenca del río Segura por la Ingeniería Hidráulica". Ed. Confederación Hidrográfica del Segura.
  - González del Tánago M., García De Jalón D. (1995). Restauración de ríos y riberas. Edita: Fundación del Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid: 319 páginas. Madrid.
  - Hough, M.: "Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos". Gustavo Gili. Barcelona. 1998.
  - López Martos, J. (2002). Los problemas del agua y su gestión en el territorio andaluz. III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Sevilla.
  - Martínez Gil, F. J. (1997): La nueva cultura del agua en España. Bilbao, Bakeaz-Coagret.
  - McHarg, I.: "Proyectar con la naturaleza". Gustavo Gili. Barcelona. 2000.
  - Newson, M. (2008): Land, Water and Development. Ed. Routledge.
  - Riley A.L. (1998). Restoring Streams in cities: a guide for planners, policy makers and citizens. Washington DC: Island Press.
  - Rodríguez Rojas, M.I. (2007): Planificación territorial del agua en la región del Guadalfeo. Tesis Doctoral inédita: UGR.
  - Ureña, J.M.: "Ordenación y protección ambiental de ríos en Europa". Universidad de Cantabria. Santander. 1999.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Aguilera Klink, F. (1997a): "Economía del agua: reflexiones ante un nuevo contexto". La gestión del agua de riego. José Manuel Naredo y José López-Galvéz, (eds.), Fundación Argentaria: 235-259.
- Ayala-Carcedo, F. J. (1999): "De la política hidráulica a la política del agua sostenible." Tecnambiente Nº 90.
- Del Moral Ituarte, L. d. (2000): "Problemas y tendencias de la gestión del agua en España: del proyecto Borrell al proyecto Matas". La eficiencia del agua en las ciudades. Antonio Estevan y Víctor Viñuales, (eds.). Bilbao, Bakeaz. Fundación Ecología y Desarrollo: 13-51.
- Dzurik, A. A. (1996): Water Resources Planning. Lanham, Maryland, Rowman & Littlefield.

#### ENLACES RECOMENDADOS

[www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/](http://www.juntadeandalucia.es/viviendayordenaciondelterritorio/)  
<http://hispaqua.cedex.es/>  
<http://www.juntadeandalucia.es/agenciadelagua/>  
<http://www.chguadalquivir.es>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Actividad formativa 1.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos relativos al **problema del agua en su dimensión Global**; reparto de los recursos hídricos, demandas de agua, distribución de la población, conflictos por el agua, problemas territoriales asociados a los fenómenos climáticos...  
Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 1 y 2** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 1**.
- Actividad formativa 2.  
Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de **Planificación Hidrológica**; Paradigmas de la gestión del agua y sus consecuencias territoriales, Directiva Marco del Agua y Transposición en diferentes países europeos. Nuevos Planes Hidrológicos en España y su relación con los Planes Territoriales.  
Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 3 y 4** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 2**.



ugr | Universidad  
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

57 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2IzJLYdAU3n8j

- Actividad formativa 3.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de **Planificación Territorial del agua**: Coordinación entre los Planes de Ordenación del Territorio y la Planificación Hidrológica. Planificación de las Infraestructuras, las Demandas y el Medio Físico. Planificación y Gestión Integrada de los territorios hídricos.

Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 5 y 6** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 3**.

- Actividad formativa 4.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de **Planificación del uso agrícola**: Planes de Regadíos y su integración con otros planes. Problemática socioeconómica del sector, productividad del agua en el uso agrícola, importancia de la agricultura en el territorio y paisajes del Agua.

Para ello el alumno deberá participar en la **Sesión Teórica 7** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 4**.

- Actividad formativa 5.

Con esta actividad se pretende que el alumno adquiera los conceptos básicos de **Planificación Urbana en su relación con el agua**: Integración de la inundabilidad y la escorrentía en los PGOU's. Ordenación y Restauración de espacios fluviales y Diseño de los espacios urbanos en su relación con la escorrentía urbana.

Para ello el alumno deberá participar en las **Sesiones Teóricas 8 y 9** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 5**.

- Actividad formativa 6.

Con esta actividad se pretende que el alumno aprenda a aplicar los Sistemas de Información Geográfica en la Planificación Urbana en su relación con el agua: Modelos hidrológicos y de escorrentía.

Para ello el alumno deberá participar en la **Sesión Teórica 10** y deberá desarrollar un trabajo en grupo en el **Taller 6**.

#### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

6º SEMESTRE	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Prácticas de campo	Tutoría individual (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)
Semana 1	1	2	2						2	3
Semana 2	2	2		2					2	4
Semana 3	3	2	2						2	4
Semana 4	4	2		2					2	4
Semana 5	5	2	2						2	4
Semana 6	6	2		2				1	2	4
Semana 7	7	2	2						2	4
Semana 8	7			2					2	4



Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

58 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

Semana 9	8	2	2						2	4
Semana 10	9	2		2					2	4
Semana 11	10	2	2						2	4
Semana 12	10			2	2			1	2	4
Semana 13							4		2	4
Semana 14					2				2	4
Semana 15					2				2	3
Semana 16						4				
Semana 17						2				
Semana 18										
Total horas		20	12	12	6	6	4	2	30	58

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante la **evaluación de todas las actividades formativas**, con objeto de comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos requeridos.
- Los instrumentos de evaluación son los siguientes:
  - ✓ **Participación** del alumno en las sesiones teóricas.
  - ✓ Evaluación de los trabajos en grupo realizados en los **Talleres**. Se realizarán durante las sesiones de Exposiciones y en las 4 horas correspondientes a examen de la Semana 17, en las cuales los alumnos harán una presentación global y defensa pública de los trabajos realizados.
  - ✓ Evaluación de los conocimientos teóricos del alumno mediante la realización de una **Prueba Teórica** de 1 hora que se realizará en la semana 18.
- Criterios de evaluación:
  - ✓ Se valorará la implicación del alumno en las sesiones teóricas así como en los talleres prácticos.
  - ✓ Los trabajos realizados deberán ser originales y deberán presentar una correcta estructuración de los contenidos; Antecedentes del problema, Análisis y Diagnóstico, Propuestas y Resultados, y Bibliografía consultada.
  - ✓ Las aportaciones de los trabajos deberán estar en concordancia con los contenidos de las sesiones teóricas y prácticas. Se valorará la originalidad de las propuestas y la aplicabilidad de las mismas.
- Calificación final:
  - ✓ **Participación** del alumno: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 10%.
  - ✓ **Trabajo** de los alumnos: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 40%.
  - ✓ **Exposición** y defensa pública del trabajo: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 15%.
  - ✓ **Examen** teórico: se evaluará de 1 a 10 y en la nota global supondrá un 35%.
  - ✓ Será condición necesaria obtener una calificación mayor o igual a **5** en todos los apartados anteriores para superar la asignatura.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr | Universidad  
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

59 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



**ugr** Universidad  
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Código Seguro de verificación: LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp>

SELLO DE TIEMPO

11/03/2015 14:18

PÁGINA

60 / 60

FIRMADO POR

CARGO

MIGUEL ANGEL FORTES ESCALONA

Secretario de Centro



LxgqFWqoNgSJ5WFkofr2lzJLYdAU3n8j