

# PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106274	Plan	262	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	4º	Periodicidad	2º Semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno.				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Balairón Perez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno.		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	225		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	balairon@usal.es	Teléfono	920353500

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

#### MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: HIDROLOGÍA

Incluida en la materia "Obras y Gestión de Recursos Hidráulicos" junto con las asignaturas:

Obras e Instalaciones Hidráulicas, Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos, Hidrogeología, Hidráulica Fluvial además de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Sanitaria y Servicios Urbanos dentro de las materias de "Ingeniería Ambiental" y "Redes y Gestión Urbanística I", respectivamente

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación en Gestión de recursos Hidráulicos para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.

### Perfil profesional.

Los alumnos que cursen la asignatura tendrán capacidad profesional para trabajar en el ámbito de la gestión de los recursos hidráulicos, en la evaluación de demandas de agua, realización de balances hidráulicos, estimación del coste del agua, etc..

## 3.- Recomendaciones previas

Al ser una asignatura de contenido transversal a varias materias de la titulación es necesario tener capacidad para relacionarla con las siguientes materias: Química del Agua, Hidrología, Hidrogeología, Ingeniería Sanitaria, Obras Hidráulicas e Instalaciones Hidráulicas, Hidráulica Fluvial, Ingeniería Ambiental, Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos, Legislación, Economía, entre otras.

## 4.- Objetivos de la asignatura

Estudiar los conceptos, fundamentos y técnicas aplicadas para la comprensión, integrada dentro del ciclo hidrológico y de su interacción con las actividades humanas, de los fenómenos adecuados y orientados a la Gestión de sistemas de Recursos Hídricos.

## 5.- Contenidos

### MÓDULO I- GENERALIDADES. LOS USOS DEL AGUA

1.- Los recursos hídricos

2.- Gestión y planificación hídrica

3.- Los usos del agua

4.- Usos urbanos del agua

- 5.- Usos industriales del agua
- 6.- Usos agrícolas del agua
- 7.- Usos energéticos del agua
- 8.- Otros usos del agua
- 9.- Garantía de la demanda
- 10.- Calidad del agua en función del uso.

**MÓDULO II- SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS**

- 11.- Aprovechamiento de las aguas superficiales
- 12.- Aprovechamiento de las aguas

subterráneas 13.- Reutilización del agua

residual

- 14.- Desalación de agua marina 15.- Ahorro de agua

**MÓDULO III- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS**

- 16.- El coste del agua

**6.- Competencias a adquirir**

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 27.- 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..

Transversales.

CT2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7.- Metodologías docentes

Las clases serán teóricas y prácticas, tanto en el desarrollo de problemas relacionados con cada tema de la asignatura, como en el uso de los programas informáticos adecuados para la Gestión de un sistema de Recursos Hídricos, según los créditos de la asignatura, que se podrán complementar con presentaciones en clase, seminarios y conferencias  
Se impartirán seminarios temáticos sobre los puntos clave a tratar en la asignatura y se realizarán salidas de campo para el alumno pueda plasmar los conocimientos adquiridos en el aula

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

### 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

BALAIRÓN PEREZ, L. "Gestión de recursos hídricos". Ediciones UPC. Barcelona, 2002 Ver también la amplia bibliografía referenciada en la anterior publicación.

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.upv.es/aquatool/> Prácticas específicas en materia de planificación y gestión de recursos hidráulicos.

## 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

La evaluación se realizará en base a los resultados del examen teórico-práctico tanto del primer y segundo examen parcial, entre los cuales se realizará la nota media ponderada, como del examen ordinario y de recuperación según el calendario de exámenes expuesto en esta guía así como con la nota complementaria, en su caso, según los trabajos voluntarios de prácticas entregados y realizados a propuesta del profesorado.

#### Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos tanto en el primer examen parcial como en el segundo examen parcial se reservarán, para completar la nota con la parte no aprobada. De esta manera el alumnado solo se examinará en cada convocatoria oficial, dentro de cada curso, de la parte o partes no superada/as.

#### Instrumentos de evaluación

Prácticas y tareas voluntarias.

Controles parciales liberatorios.

Exámenes finales y de recuperación

Recomendaciones para la evaluación.

Seguir la evolución de la asignatura con regularidad y atención.

Recomendaciones para la recuperación.

Resolver las dudas sobre las partes de la asignatura en las que se haya detectado un déficit significativo.

# CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA EN PROYECTOS DE INGENIERÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106281	Plan	262	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	1er semestre
Área	GEODINÁMICA EXTERNA / GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	PABLO SILVA BARROSO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA EXTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	101		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	pgsilva@usal.es		

Profesor Coordinador	PEDRO HUERTA HURTADO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA EXTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es		

Profesor Coordinador	LORETO F. RODRÍGUEZ BOUZO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	D5		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es		

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al Módulo de Formación Optativa.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la interpretación de datos geológicos y cartografía geológica en proyectos de ingeniería.
Perfil profesional.
Es una asignatura de vital importancia para todos los profesionales dedicados tanto a la obra civil como a la prospección y explotación de recursos mineros y a los que se dedican a la representación cartográfica de proyectos desarrollados en estas obras. La importancia de esta asignatura quedaría justificada puesto que en los mencionados proyectos siempre existe una información geológica en forma de mapa como base fundamental del trabajo.

## 3.- Recomendaciones previas

Sería conveniente haber cursado y superado las asignaturas relacionadas con Geología y la Geomorfología, en su caso

## 4.- Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura están enfocados en que los alumnos aprendan a leer un mapa geológico, a entender la información que les es importante para sus proyectos de ingeniería y comprender como se elaboran estos mapas. Así mismo se espera que sean capaces de elaborar pequeñas cartografías geológicas de detalle en zonas sencillas. Esto les servirá para tomar las mejores decisiones técnicas durante su vida profesional.

De manera específica aprenderán a:

Entender la simbología de los mapas geológicos.  
 A tener una visión tridimensional de la información que aparece plasmada en el mapa  
 A conseguir información de cartografía geológica de las distintas fuentes oficiales.  
 A manejar las herramientas necesarias para la elaboración de esquemas cartográficos. A interpretar la información geológica a partir de foto aérea.  
 A representar la cartografía en sistemas digitales

## 5.- Contenidos

Se trata de una asignatura de carácter fundamentalmente práctico, cuyos contenidos pueden resumirse en:

### INTRODUCCIÓN. MAPA GEOLÓGICO Y CONSTRUCCIONES AUXILIARES FUNDAMENTALES.

Generalidades sobre el mapa geológico. Construcciones auxiliares que complementan los documentos cartográficos geológicos: cortes geológicos, columnas estratigráficas, esquemas y bloques diagramas. Utilidad en Ingeniería.

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SUPERFICIES Y UNIDADES GEOLÓGICAS:** Dirección, buzamiento real y aparente, potencia,.... Relaciones entre los contactos geológicos y las curvas de nivel: significado.

**ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS.** Descripción de los distintos tipos de estructuras geológicas. Criterios de reconocimiento en cartografía. Realización de cortes geológicos en áreas con dichas características estructurales.

**LECTURA INTERPRETATIVA DE LOS MAPAS GEOLÓGICOS.** Análisis aplicado a la identificación y valoración de problemas vinculados con la práctica de la Ingeniería.

**ANÁLISIS CARTOGRÁFICO Y FOTOGEOLOGICO** aplicado a la identificación y evaluación de problemas de ingeniería (Seminario práctico estudio de casos reales).

**SEMINARIO DE CAMPO** para el reconocimiento sobre el terreno de materiales y estructuras geológicas, problemas de ingeniería civil, problemas hidrogeológicos en acuíferos y embalses, yacimientos Minerales y de Rocas Industriales (Memoria de Campo por grupos).

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

### Específicas.

CE 5.-. Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería.

### Transversales.

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

## 7.- Metodologías docentes

Se impartirán seminarios temáticos sobre los puntos clave a tratar en la asignatura y se realizarán salidas de campo para el alumno pueda plasmar los conocimientos adquiridos en el aula

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	4	10	14
	- En aula de informática			
	- De campo	16		16
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6		10	16
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	4		20	24
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Anguita Virella, F.Y Moreno Serrano, F. (1993): Procesos Geológicos Externos y Geología Ambiental. Ed. Rueda, Madrid.

Azañón Hernández, J.M.; Azor Pérez, A.; Alonso Chaves, F.M.; Orozco Fernández, M. (2002): Geología física. Thomson Editores Spain, Paraninfo S.A., Madrid.

López Marinas, J.M. (1993, 2000): Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. E.T.I.T.O.P. Madrid.

Pozo Rodríguez, M.; González Yélamos, J.; Giner Robles, J. (2004): Geología práctica. Introducción al reconocimiento de materiales y análisis de mapas. Pearson Educación S.A., Madrid.

Ragan, Donald M. (1987): Geología Estructural. Introducción a las Técnicas Geométricas. Ed. Omega S.A. Barcelona.

Tarbuck, E y Lutgens, F (2005): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. 8ª edición. Ed. Prentice Hall, Madrid

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para aportar a los alumnos la información necesaria sobre la asignatura, tanto de los contenidos teóricos como prácticos así como para aportar documentos y material complementario, referencias y vínculos a páginas WEB concretas etc. [www.librosite.net/tarbuck](http://www.librosite.net/tarbuck). Esta página recoge cuestionarios de repaso, ejercicios variados y enlaces a recursos web específicos de todos los temas o capítulos del libro Tarbuck, E.J.; Lutgens, F.K. & Tasa, D. (2005). Ciencias de la Tierra. 8ª ed. Pearson Educación. Madrid.

Página de cartografía geológica de J. Lario; <http://ocw.innova.uned.es/cartografia/>

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante evaluación continua y de la memoria final.

### Criterios de evaluación

La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta:

- Asistencia a clase del alumno. 20%
- Participación del alumno. 20%
- Trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo. 60%

En el caso de no poder acogerse a la evaluación anterior se le realizará un examen teórico-práctico.

### Instrumentos de evaluación

Se tendrá en cuenta la asistencia a clase del alumno, la participación del alumno y especialmente el trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo

### Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda el seguimiento continuo de la asignatura.

### Recomendaciones para la recuperación.

Se recomienda asistir a tutorías y repasar los contenidos de la asignatura

# SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106282	Plan	262	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	3	Periodicidad	2º SEMESTRE
Área	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGAMETRÍA				
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="https://studium.usal.es/">https://studium.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	INMACULADA PICÓN CABRERA	Grupo / s	
Departamento	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODÉSICA Y FOTOGAMETRÍA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	201		
Horario de tutorías	A DETERMINAR		
URL Web			
E-mail	ipicon@usal.es	Teléfono	920353500

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Prácticas Externas
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Perfil profesional.

### 3.- Recomendaciones previas

Sería conveniente haber superado las asignaturas previas de las materias de Informática, Expresión Gráfica y Topografía.

### 4.- Objetivos de la asignatura

En esta asignatura se pretende que el alumno comprenda los conceptos teóricos y prácticos necesarios para diseñar y gestionar la información geográfica mediante un Sistema de Información Geográfico. Debe conocer los sistemas de captura y almacenamiento de los datos, la gestión de la información mediante una base de datos, así como, la gestión y análisis de los datos espaciales.

### 5.- Contenidos

Los contenidos teóricos y prácticos estarán enfocados al desarrollo de un proyecto por parte del alumno.

#### **CONTENIDOS TEÓRICOS**

TEMA 1. Conceptos generales de un Sistema de Información Geográfico (S.I.G.).

TEMA 2. Organización de la información geográfica. Captura y almacenamiento de datos geográficos.

TEMA 3. Gestión de bases de datos gráfica.

TEMA 4. Operatividad de un S.I.G. Operaciones de interrogación y análisis.

TEMA 5. Aplicaciones de los S.I.G. en Ingeniería Civil. Modelización hidrológica

#### **CONTENIDOS PRÁCTICOS**

Captura y edición de Cartografía

Edición y consulta de base de datos

Operatividad de los S.I.G. (2-D y 3D)

## 6.- Competencias a adquirir

### Transversales.

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT 5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## 7.- Metodologías docentes

Las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar son:

**Clases Magistrales** mediante la exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos y prácticos, utilizando las herramientas multimedia de apoyo a la docencia, que servirán para adquirir los conocimientos relacionados con las competencias mencionadas anteriormente.

**Actividades prácticas y talleres** en el Aula de Informática del Centro se desarrollan ejercicios, simulaciones mediante el análisis y resolución de problemas que abarcan gran parte de las posibilidades que proporcionan los software comerciales para la resolución de problemas espaciales.

**Estudio** activo, individual o colectivo, por parte del alumno para adquirir los conocimientos teóricos- prácticos para comprender las distintas fases de realización de un proyecto de sistemas de información geográfico.

**Desarrollo de trabajos y elaboración de informes** correspondientes a la resolución de casos prácticos, complementada con tareas de documentación bibliográfica y de lectura de documentos técnicos.

**Tutorías individuales y colectivas**, intercambio y discusión en el desarrollo de tareas y trabajos.

**Exámenes, exposición y debate** desarrollo de aspectos teóricos, y prácticos en la defensa del trabajo realizado por el alumno.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	8		8	16	
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	22		31	53
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates	2			2	
Tutorías	3			3	
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes	1			1	
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>		<b>39</b>	<b>75</b>	

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- BOSQUE SENDRA, J. (2000): Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Madrid
- COMAS D. y RUIZ E. (1993): Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Ariel. Barcelona.
- DEMERS MICHAEL N. (2002). GIS modeling in raster. John Wiley & Sons. New York.
- GUIMET J. (1992): Introducción Conceptual a los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.). Ed. Estudio Gráfico. Madrid.
- GUTIÉRREZ PUEBLA J. y GOULD M. (1994): S.I.G.: Sistemas de Información Geográfica. Ed. Síntesis. Madrid.
- LUQUE RUIZ, I. y ÁNGEL GÓMEZ-NIETO, M. (1997). Diseño y uso de Bases de Datos Relacionales. Rama. Madrid.
- MOLDES, F. JAVIER. (1995). Tecnología de los sistemas de Información Geográfica. Rama. Madrid.

#### **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

- BOSQUE SENDRA J. y ESCOBAR MARTÍNEZ F. J. (1994): Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con ARC/INFO e IDRISI. Rama. Madrid.
- DEMERS MICHAEL N. (1999). Fundamentals of geographic information systems. John Wiley & Sons. New York.
- FERRER, MONSERRAT, (2003) "Análisis de nuevas fuentes de datos para la estimación del parámetro número de curva: Perfiles de suelos y Teledetección". CEDEX. Madrid.
- MARTÍNEZ ÁLVAREZ, V., Hernández Blanco, J. (2003). "Sistemas de información geográfica". Aplicaciones en ingeniería y medio ambiente con ArcView". Ed. Moralea. Albacete.

ORDÓÑEZ, C., MARTÍNEZ-ALEGRIA, R. (2003). "Sistemas de información geográfica". Ed. Rama. Madrid  
RUIZ GARCÍA, J. MANUEL (1999) "Modelo distribuido para la evaluación de recursos hídricos". CEDEX. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

#### REVISTAS

Cartography and geographic information science  
International journal of applied earth observation and geoinformation  
Calidad ambiental.  
Ingeniería civil  
Revistas electrónicas

#### WEB

Organismos Públicos, Nacionales, Autonómicos, Internacionales.  
Distribuidores de Cartografía.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Se utilizará el Reglamento de Evaluación aplicándose el sistema de calificaciones de la Universidad de Salamanca vigente.

Las pruebas de evaluación están diseñadas para valorar la adquisición de las competencias de la asignatura mediante evaluación continua.

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación de la asignatura se definen en función de una evaluación continua. Se aconseja la asistencia a clase para un correcto desarrollo de las actividades realizadas, recogidas en los trabajos y memoria escrita que deben entregar los alumnos. La entrega de dichas actividades se realizará de forma parcial en las fechas que se fijen para ello durante el curso.

La obtención de una calificación mínima de 5/10 en la realización de los trabajos es obligatoria para poder realizar su exposición y defensa y superar la asignatura.

### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación aplicados serán:  
Trabajos dirigidos para el desarrollo de supuestos prácticos  
Evaluación continua

### Recomendaciones para la evaluación.

La evaluación es de carácter continuo por ello se recomienda la asistencia a clase, la entrega de la memoria en la fechas fijadas y la asistencia a tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación.

Los trabajos podrán entregarse de nuevo con los mismos criterios de evaluación indicados anteriormente.

# MODELIZACIÓN MATEMÁTICA EN INGENIERÍA

## 1.- Datos de la Asignatura

Código	106283	Plan	262	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	4	Periodicidad	Semestre 1
Área	Matemática Aplicada				
Departamento	Matemática Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

## Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Manuela Chaves Tolosa Sonsoles Pérez Gómez	Grupo / s	
Departamento	Matemática Aplicada		
Área	Matemática Aplicada		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	110 y 112		
Horario de tutorías	Se fijarán al inicio del curso de acuerdo con los estudiantes		
URL Web			
E-mail	<a href="mailto:mchaves@usal.es">mchaves@usal.es</a> <a href="mailto:sonsoles.perez@usal.es">sonsoles.perez@usal.es</a>	Teléfono	920 353500 Ext 3785

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Formación Complementaria.

### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura pretende ampliar la formación matemática del alumno, en lo que a resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería se refiere y fomenta la capacidad de abstracción, rigor y análisis crítico.

### Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura proporcionará al egresado una parte fundamental de la formación matemática necesaria para abordar adecuadamente muchas de las labores inherentes a su ejercicio profesional desde el punto de vista instrumental.

### 3.- Recomendaciones previas

Son recomendables los conocimientos adquiridos en las asignaturas Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería I, II y III.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una introducción amplia a los conocimientos matemáticos de la Teoría de grafos y la optimización lineal así como de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales, sus aplicaciones en ingeniería y los métodos numéricos destinados a la resolución numérica de las mismas.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Modelizar situaciones y aplicar las técnicas adecuadas para la solución del problema planteado.
- Interpretar las soluciones en términos matemáticos en el contexto del problema real planteado

Con respecto a los objetivos relacionados con las competencias generales y personales, se proponen los siguientes:

- Ser capaz de comunicar conocimientos científicos de carácter especializado.
- Ser capaz de realizar búsquedas de información en bibliotecas, bases de datos, internet, etc.
- Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada.
- Trabajar con constancia.
- Trabajar en equipo.

### 5.- Contenidos

El curso se enfoca desde un punto de vista práctico basado en **aplicaciones y proyectos**.

En el Tema 1, se presenta una introducción a la modelización matemática que incluye las aplicaciones y proyectos que se desarrollarán durante el curso. En el resto de los temas, se proporcionan las herramientas matemáticas necesarias para poder llevar a cabo dicha labor.

Tema 1.- INTRODUCCIÓN A LA MODELIZACIÓN MATEMÁTICA EN INGENIERÍA.

Aplicaciones a la ingeniería como por ejemplo: flexión de vigas, análisis de placas delgadas, etc.

Tema 2.- PROGRAMACIÓN LINEAL Y MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN.

Fundamentos de la optimización. Modelos lineales y programación matemática. Métodos de optimización numérica.

Tema 3.- RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

Métodos Numéricos para la resolución de EDP's. El Método de Elementos Finitos. Aplicaciones.

El tratamiento específico de cada uno de los temas puede sufrir variaciones en función de los intereses del grupo y del desarrollo del curso.

## 6.- Competencias a adquirir

### Transversales.

### Específicas.

CE1: 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.

La asignatura se relaciona especialmente con la siguiente serie de Competencias Transversales:

#### **Instrumentales**

Capacidad de análisis y de síntesis  
Capacidad de organización y planificación  
Comunicación oral y escrita en lengua nativa  
Conocimiento de una lengua extranjera  
Conocimientos de informática en el ámbito de estudio  
Capacidad de gestión de la información  
Resolución de problemas  
Toma de decisiones

#### **Personales**

Trabajo en equipo  
Trabajo en un equipo de carácter multidisciplinar

#### **Sistémicas**

Aprendizaje autónomo  
Adaptación a nuevas situaciones  
Creatividad

## 7.- Metodologías

1.- Clase magistral. 2.- Clases de problemas en los que se promueve el debate y la participación crítica del alumno. 3.- Preparación y exposición de trabajos en los que se procura poner de manifiesto el interés de la asignatura en otras materias y en las aplicaciones. 4.- Uso de paquetes informáticos como Matlab u Octave en la resolución de problemas. 5.- Uso adecuado de las TIC, comunicación-información sobre la asignatura, búsqueda de información en Internet, etc. 6.- Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		15		15	30
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	7		10	17
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		6			6
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				20	20
Otras actividades					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- Atkinson, Kendall. E. (1978) "An introduction to numerical analysis" Wiley, cop.
- Bazaraa, M., Jarvis J. (1995) "Programación lineal y flujo de redes". Edición México. Limusa.
- E. Bladé M., Sanchez-Juny, H.P., Sánchez, D. NIñerola, M., Gómez (2009) "Modelización numérica en ríos en régimen permanente y variable". Ediciones UPC.
- Burden R. L., Faires J.D. (2002) "Análisis numérico", 7ª ed. Thompson.
- Chapra S. y Canale R. (2005) "Numerical Methods for Engineers". McGraw-Hill Science.
- Iserles, Arieh, (1996). "A first course in the numerical analysis of differential equations" Cambridge University Press.
- Kwon Y. W., Hyochoong Bang, H. (1997) "The finite element method using MATLAB". CRC press.
- Quarteroni, A., Saleri, F., Gervasio P. (2010) "Scientific computing with MATLAB and Octave".
- Novo, V. (1999). "Teoría de la Optimización". Ed. Aula Abierta (UNED).
- Sanz Serna, Jesús María. (1998) "Diez lecciones de cálculo numérico". Universidad de Valladolid.
- Zienkiewicz, O.C. (1994). "El método de los elementos finitos". Tomos I y II. McGraw-Hill.

### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La bibliografía se irá comentando en detalle y se ampliará a lo largo del curso con otros textos y artículos de investigación de interés por su carácter novedoso y su aportación en las aplicaciones. También se incorporarán durante el desarrollo de las clases, referencias electrónicas, notas, apuntes y guías de trabajo preparados por el profesor, páginas web, etc. Todos estos materiales se pondrán a disposición del alumno a través de la plataforma **Studium**.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

Los procedimientos de evaluación miden la consecución de los objetivos de la asignatura y la adquisición de las competencias descritas. Por ello, el proceso de evaluación se llevará a cabo, por un lado, teniendo en cuenta el trabajo realizado por el alumno durante el cuatrimestre: Elaboración de hojas de ejercicios, prácticas, exposición de trabajos y ejercicios propuestos, y/o por otro, valorando los resultados obtenidos en los exámenes realizados durante este período.

### Criterios de evaluación

Los criterios generales de evaluación son los siguientes:

- Valorar la utilización de las técnicas exactas y aproximadas adecuadas para resolver los problemas planteados.
- Valorar la claridad y el rigor de las argumentaciones realizadas.
- No serán determinantes en la calificación los errores de cálculo salvo que sean repetidos e involucren conceptos básicos y/ó impidan la correcta interpretación del ejercicio. También se valorará la participación activa en clase y la asistencia a las actividades complementarias.

Otros criterios más específicos de evaluación son los siguientes:

- Demostrar la adquisición y comprensión de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados prácticos.
- Preparar con rigor una revisión bibliográfica sobre un tema de la asignatura.
- Exponer con claridad un problema preparado.
- Analizar críticamente y con rigor los resultados.
- Participar activamente en la resolución de problemas en clase.

### Instrumentos de evaluación

#### Instrumentos de evaluación de las competencias

La evaluación continua se realizará teniendo en cuenta:

- Asistencia a clase del alumno: 20%
- Participación del alumno: 20%
- Trabajo realizado, memoria entregada y defensa del mismo: 60%

En el caso de no superar la asignatura, el procedimiento de recuperación consistirá en la realización de un examen presencial y/o en la realización de las actividades recomendadas por el profesor.

**Observación:** Estos instrumentos de evaluación pueden sufrir pequeñas variaciones en función de la dinámica del grupo, su buena evolución en los trabajos planteados y desarrollados, etc.

### Recomendaciones para la evaluación.

La resolución de ejercicios, la elaboración y exposición de trabajos y la realización de las prácticas solicitadas, se consideran indispensables y a su vez de gran ayuda para garantizar una comprensión adecuada de la asignatura y una evaluación positiva de la misma.

### Recomendaciones para la recuperación.

La organización de la asignatura y las técnicas de seguimiento y evaluación utilizadas, permiten ofrecer una atención personalizada en este sentido cuando se detectan dificultades y/o el alumno lo solicita. De este modo se irán sugiriendo, cuando el alumno lo requiera, correcciones y mejoras en el trabajo realizado y su modo de abordarlo durante todo el cuatrimestre.

## AMPLIACIÓN DE GEOTECNIA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106284	Plan	262	ECTS	6
Carácter	OPTATIVA	Curso	4º	Periodicidad	Semestral
Área	GEODINÁMICA INTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="https://moodle.usal.es/">https://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	LORETO F. RODÍGUEZ BOUZO	Grupo / s	PTEU
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	GEODINÁMICA INTERNA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA		
Despacho	D5		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web			
E-mail	loreto@usal.es		

### 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura tiene carácter optativo.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la ampliación de conocimientos de geotecnia para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.
Perfil profesional.
En esta asignatura se tratan aspectos y temáticas de Geotecnia que complementan los impartidos en la asignatura obligatoria del Grado en Ingeniería y que son útiles para profundizar en el conocimiento del terreno y de su comportamiento en relación a la ejecución de los proyectos de ingeniería.

### 3.- Recomendaciones previas

Es necesario haber cursado y superado la asignatura Geotecnia de 2º curso.

### 4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la materia es que el estudiante profundice en aspectos básicos de la Geotecnia que le será de utilidad en el desempeño de su labor profesional.

Dentro de los objetivos específicos pueden citarse:

- Conocer los principales tipos de cimentaciones
- Estudiar los empujes que actúan sobre el terreno
- Profundizar en el estudio de los macizos rocosos
- Profundizar en el conocimiento de las técnicas de trabajo de laboratorio y campo

### 5.- Contenidos

Los contenidos de la asignatura engloban contenidos teóricos y contenidos prácticos.

- Empujes laterales del terreno
- Cimentaciones. Tipologías y condiciones de utilización
- Realización de pruebas de laboratorio orientadas a estudiar la resistencia y deformación de los materiales geológicos.
- Resolución de problemas basados en los fundamentos teóricos.
- Realización de prácticas de campo tendentes a realizar el análisis estructural del macizo rocoso
- Uso de programas informáticos de índole geotécnica.

### 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

-

Específicas.

CE 11.- 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.

CE 25.- Capacidad para la construcción de obras geotécnicas

Transversales.

CT 1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CT 2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

## 7.- Metodologías docentes

Consistirán en clases en el aula, el aula de informática, trabajo de laboratorio y trabajo de campo

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		8	18
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	5	5	10
	- En aula de informática	10	5	15
	- De campo	5	7	12
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	1		15	16
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	<b>35</b>		<b>45</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Berry, P.L. & Reid, D. (1993): Mecánica de Suelos. Ed. McGraw-Hill

Braja M. Das (2001): Principios de ingeniería de cimentaciones. 4ª edición. Thomson Editores, S.A. CEDEX. Laboratorio de Transportes. Normas NLT: II Ensayos de suelos

Crespo Villalaz (1994): Problemas resueltos de Mecánica de Suelos y Cimentaciones. Ed. Limusa.

Ferrer, M.; Gonzalez de Vallejo, L. (1999): Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. I.T.G.E. Madrid.

Gonzalez de Vallejo, L.; Ferrer, M.; Oteo, C. (2002): Ingeniería geológica. Pearson Educación, Madrid.

Harrison, J.P.; Hudson, J.A. (2000): Engineering rock mechanics. Part 2: Illustrative worked examples. Ed Pergamon. IGME (1987): Manual de Ingeniería de Taludes. Serie Geotecnia

Jiménez Salas et al. (1975, 1980, 1981): Geotecnia y cimientos I, II y III. Ed. Rueda Lambe, T. & Whitman, R.V. (1990): Mecánica de Suelos. Ed. Limusa.

López Jimeno, C. et al. (1998, 1999, 2000): Ingeo túneles: Libro 1, Libro 2 y Libro 3. Editorial Entorno Gráfico, s.l. López Jimeno, C. et al. (2002): Manual de estabilización y revegetación de taludes. E.T.S.I.M. Madrid

Monografía (1993): La cimentación de presas en macizos rocosos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

MOPU (1994): ROM 0.5-94. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias. Centro de Publicaciones del MOPU. Ramírez, P.; Cuadra, L.; Laín, R. & Grijalbo, E. (1984): Mecánica de Rocas aplicada a la ingeniería metálica subterránea. IGME. Litoprint.

Rodríguez Ortiz, J.M.; Serra Gesta, J.; Oteo Mazo, C. (1996): Curso aplicado de cimentaciones. Servicio de Publicaciones del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. (7ª edición).

Santos Mora, A. (1992): Curso básico de replanteo de túneles. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía. Sutton, B. H. (1989): Problemas resueltos de Mecánica de Suelos). Ed. Bellisco

Waltham, A.C. (1977): Foundations of engineering geology. Chapman & Hall.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se utilizará la plataforma virtual STUDIUM para aportar a los alumnos la información necesaria sobre la asignatura, tanto de los contenidos teóricos como prácticos así como para aportar documentos y material complementario, referencias y vínculos a páginas WEB concretas etc.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante evaluación continua en la que se tendrán en cuenta las actividades que se desarrollan durante el curso como son las prácticas de laboratorio y campo y las memorias correspondientes y se hará también un examen sobre los fundamentos teóricos

### Criterios de evaluación

Se llevará a cabo un examen sobre los fundamentos teóricos, y se valorarán los trabajos entregados sobre las prácticas realizadas

### Instrumentos de evaluación

En cuanto a la evaluación continua, se tendrán en cuenta, la asistencia y participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso.

La asistencia a las clases prácticas se considera obligatoria

### Recomendaciones para la evaluación.

Es importante que los alumnos lleguen al examen sin dudas de concepto, por lo que se recomienda la asistencia a tutorías. Esta asistencia está especialmente indicada en aquellos alumnos que tengan dudas de cara a la elaboración de los trabajos de prácticas

#### Recomendaciones para la recuperación.

Se llevará a cabo una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba seguirá los mismos criterios que la primera convocatoria.

Los alumnos que acudan a la segunda convocatoria habiendo aprobado alguna de las pruebas parciales no se examinarán de esa parte de la asignatura, siempre que hayan cumplido con los porcentajes de presencialidad mínimos

## PRÁCTICAS DE EMPRESA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	106288	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Optativa	Curso	4º	Periodicidad	Semestral
Área	Ing. Hidráulica				
Departamento	Ing. Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Fernando Espejo Almodovar	Grupo / s	1
Departamento	Ing. Cartográfica y del Terreno		
Área	Ing. Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	214		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	espejo@usal.es	Teléfono	

Profesor Coordinador	Alberto Villarino Otero	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ing. de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	123		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	avillarino@usal.es	Teléfono	

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Ingeniería Civil y Ambiental

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Perfil profesional.

## 3.- Recomendaciones previas

## 4.- Objetivos de la asignatura

-Conocer la realidad laboral de las empresas.

-Adquirir experiencia y habilidades profesionales.

-Aplicar en la práctica real de una empresa los conocimientos adquiridos durante sus estudios.

## 5.- Contenidos

Dependientes de la empresa donde se realicen las practicas

## 6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Capacidad de trabajo en equipo

-Organización y planificación

-Capacidad de aprendizaje

-Adaptación e implicación en los proyectos

-

#### Específicas.

E13. Conocimientos sobre métodos de construcción; análisis de estructuras; diseño, ejecución y control de infraestructuras en el trabajo con equipos multidisciplinares, conocimientos de hidráulica.

E14. Aplicación de los conocimientos sobre: vigilancia y control del impacto ambiental; sistemas de gestión y legislación ambiental. Evaluación del impacto ambiental. Elaboración de estudios de impacto ambiental.

E15. Conocimientos sobre: Seguridad, salud y riesgos laborales en el ámbito de esta ingeniería y en el entorno de su aplicación y desarrollo.

#### Transversales.

T1. Capacidad de análisis síntesis y resolución de problemas.

T2. Capacidad de organización y planificación y toma de decisiones.

T3. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa y en una o más lenguas extranjeras.

T4. Capacidad de trabajo en equipo. Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar.

T5. Capacidad de trabajo en un contexto internacional.

T6. Habilidad en las relaciones interpersonales. Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad, así como, con el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

T7. Razonamiento crítico y compromiso ético.

T8. Capacidad para fomentar la iniciativa y el espíritu emprendedor, así como motivación por la calidad.

T9. Sensibilidad hacia temas medio ambientales.

T10. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria.

T11. Aplicar los conocimientos a su trabajo y resolución de problemas dentro de su área de estudio.

T12. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

T13: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones.

T14: Desarrollar habilidades para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

T15: Capacidad para organizar y gestionar eficientemente los recursos y conocer herramientas tecnológicas de acceso y difusión de la información para el desarrollo académico-profesional

## 7.- Metodologías docentes

Actividades introductorias

Sesión magistral

Seminarios

Tutorías

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				20
Exposiciones y debates				
Tutorías				20
Actividades de seguimiento online				20
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL				60

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

Instrumentos de evaluación

-Seguimiento y tutorización del alumno

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.