

### TERCER CURSO

Gestión y Conservación de Flora y Fauna	2
Microbiología Ambiental	10
Oceanografía	15
Ordenación del Territorio y Medio Ambiente	21
Contaminación Atmosférica	26
Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos	34
Degradación y Conservación de Suelos	42
Bases de la Ingeniería Ambiental	47
Contaminación y Depuración de Aguas	54

**GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE FLORA, FAUNA Y ESPACIOS PROTEGIDOS**

**1. Datos de la Asignatura**

<b>Código:</b>	106616	<b>Plan</b>	<b>Grado</b>	ECTS	6
<b>Carácter</b>	O	<b>Curso</b>	3º	<b>Periodicidad</b>	C1
<b>Área</b>	Botánica / Zoología				
<b>Departamento</b>	Botánica / Biología Animal, Ecología, Parasitología. Edafología y Química Agrícola				
<b>Plataforma Virtual</b>	<b>Plataforma:</b>	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			
<b>Datos del profesorado</b>					
<b>URL de Acceso:</b>					
<b>Profesor Coordinador</b>	Cipriano J. Valle Gutiérrez			<b>Grupo / s</b>	
<b>Departamento</b>	Botánica				
<b>Área</b>	Botánica				
<b>Centro</b>	Facultad de Farmacia				
<b>Despacho</b>	22 (4ª derecha)				
<b>Horario de tutorías</b>	Martes y Jueves 9:00 – 12:00				
<b>URL Web</b>	<a href="http://botanica.usal.es">http://botanica.usal.es</a>				
<b>E-mail</b>	cvalle@usal.es	<b>Teléfono</b>	923 294 534		

<b>Profesor</b>	Miguel Lizana Avia			<b>Grupo / s</b>	
<b>Departamento</b>	Biología Animal				
<b>Área</b>	Zoología				
<b>Centro</b>	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales / Facultad de Biología				
<b>Despacho</b>	5ª planta, Edificio Facultad de Farmacia				
<b>Horario de tutorías</b>	Fuera del horario de clase, en el despacho del Área de Zoología y en horario laboral de mañana. Contactar antes por correo-e o teléfono.				
<b>URL Web</b>					
<b>E-mail</b>	lizana@usal.es	<b>Teléfono</b>	923 294 596 ext. 1521		

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Biodiversidad y gestión de la naturaleza

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

Fundamental para un gestor ambiental.

Perfil profesional

Gestor de Biodiversidad y Espacios Naturales Protegidos..

## 3. Recomendaciones previas

Haber cursado y aprobado las asignaturas de Zoología y Botánica (no obligatorio)..

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo fundamental es la adquisición de conocimientos básicos y competencias relacionados con la gestión adecuada y conservación de la biodiversidad, abordando tanto aspectos de fauna como de flora y hábitats y la gestión de los espacios naturales protegidos, conociendo las diversas normativas internacionales, nacionales y autonómicas que la garantizan.

## 5. Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

**Tutoría colectiva.** Presentación de la asignatura. Planificación del curso. Establecimiento de grupos de trabajo. Bibliografía recomendada..

**Clases magistrales. Grupo grande.**

### Primera Parte. Flora y Vegetación (Hábitats)

**Tema 1.** Conservación y Biodiversidad. Biología de la conservación. Biodiversidad (genes, especies, ecosistemas). Distribución y cuantificación de la biodiversidad.

**Tema 2.** Conceptos de Flora y Vegetación. Pasado y presente de las floras y de la vegetación. Catálogos florísticos.

**Tema 3.** Fitocenología. CORINE biotopos, Directiva 92/43 CEE: hábitats.

**Tema 4.** Cartografía de la flora y la vegetación. Series de Vegetación. Valoración de la biodiversidad. Valoración naturalística de la vegetación.

**Tema 5.** Extinción. Destrucción, fragmentación y degradación del hábitat. Sobreexplotación, especies exóticas y enfermedades. Categorías de conservación (UICN). Listas Rojas y Libros Rojas de Flora Amenazada. Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA) de Flora. CREAAs. Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y Microrreservas de Flora.

**Tema 6.** Conservación de la Flora. Técnicas de Conservación, Técnicas In Situ - Ex Situ. Jardines Botánicos.

**Tema 7.** Bancos de Germoplasma vegetal: colecciones en campo, in vitro. Bancos de polen, bancos de semillas.

**Tema 8.** Planes de recuperación de especies de Flora. Técnicas integradas Ex Situ - In Situ. Conservación de hábitats.

### Segunda Parte. Fauna y Espacios naturales protegidos

**Tema 9** Biodiversidad de la fauna a nivel mundial, europeo y español. Principales amenazas para la Biodiversidad a nivel mundial y español.

**Tema 10.** Convenios internacionales que afectan a la Fauna (Ramsar, Berna, Bonn, CITES, Barcelona, CBD, etc). Ejemplos de aplicación.

**Tema 11.** Legislación europea para la conservación de la Fauna: Directivas de Aves, Hábitat, Zoológicos y Marco del Agua. Reglamentos LIFE. Su transposición a la norma española. Ejemplos y problemas de aplicación en España.

**Tema 12.** La protección de la fauna en la legislación española. La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Aplicación a la fauna. Explicación de sus anexos: el Catálogo Español de Especies amenazadas, Especies invasoras, etc. Los catálogos autonómicos. Diseño de los Planes de Recuperación. Conservación *Ex Situ e In Situ*

**Tema 13.** Listas y libros rojos de la UICN a nivel español y autonómico. Explicación de las categorías de la UICN. Ejemplos. Diseño de Estrategias nacionales y planes de recuperación para especies amenazadas de fauna. Ejemplos.

**Tema 14.** Los Espacios Naturales Protegidos en España. Tipos y características. Instrumentos de planificación, uso y gestión de cada uno de ellos. Su zonificación y administración. Limitaciones y ventajas. La Red Natura 2000 y los Espacios naturales de Castilla y León.

**Tema 15.** Legislación estatal y autonómica que afecta a la caza deportiva y la pesca continental. Las especies de caza y pesca en España y Castilla y León. Problemas para una correcta gestión y conservación de caza y pesca.

#### **Seminarios. Grupo pequeño.**

**12 seminarios** que se impartirán tras las **clases magistrales**.

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión de los profesores. Exposición del tema, durante 50 minutos al resto de grupos de trabajo y profesores; 5 minutos de debate/discusión.. **Asistencia obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

#### **Prácticas de Campo.**

Noviembre de 2013. Viernes - Sábado. (días 8-9: 50% alumnos matriculados; días 15-16: 50% alumnos matriculados). Visita a diversas localidades de Castilla y León / Cantabria. Espacios protegidos, Flora y Fauna amenazada. Hábitats naturales, seminaturales y antrópicos. Visita a Casas del Parque / Centros de Interpretación.. **Asistencia obligatoria**.

## **6. Competencias a adquirir**

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CGxx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### **Básicas/Generales**

G1. Capacidad de análisis y síntesis.

G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.

G4. Usar internet como medio de comunicación y fuente de información.

G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.

G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.

G8. Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.

G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.

G11. Demostrar motivación por la calidad.

G12. Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.

G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

G16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales..

### **Específicas**

E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.

E3. Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.

E4. Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.  
E6. Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible.

#### Transversales

#### INSTRUMENTALES

T1. Capacidad de análisis y síntesis  
T2. Capacidad de organización y planificación  
T3. Comunicación oral y escrita  
T6. Capacidad de gestión de la información  
T7. Resolución de problemas

#### PERSONALES

T9. Trabajo en equipo  
T12. Habilidades en las relaciones interpersonales  
T14. Razonamiento crítico

T15. Compromiso ético

#### SISTÉMICAS

T16. Aprendizaje autónomo  
T18. Creatividad  
T23. Sensibilidad hacia temas medioambientales

## 7. Metodologías

Indíquense las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar. Por ejemplo: Clase magistral, enseñanza basada en proyectos de aprendizaje, metodologías basadas en la investigación, metodología basada en problemas, estudios de casos, ofertas virtuales,...

**Clases magistrales** mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra y presentaciones interactivas. El alumno dispondrá de material de apoyo en la página web de la USAL (Stvdivm). La asistencia será valorada positivamente.

**Documentales** de una hora de duración (varios a lo largo del curso) que apoyen lo explicado en las clases magistrales. La asistencia será valorada positivamente.

**Prácticas de campo.** Se desarrollan en el campo a través de itinerarios por distintas localidades de la Cordillera Cantábrica o del Sistema Central y en los que se analiza la flora, la fauna, los hábitats y su estado de conservación; se visitan también los Centros de Interpretación de los Espacios naturales. Los alumnos presentarán individualmente, o en grupos de dos, un informe de dos páginas sobre las prácticas de campo. **Asistencia obligatoria.**

**Trabajos individuales** (o en grupos de dos alumnos), bien de campo o sobre bibliografía y artículos (temas del temario de la asignatura, recensiones, glosarios, etc.) proporcionados por el profesor o seleccionados por el alumno, siempre con la aprobación del profesor.

**Tutoría colectiva** orientadora. Se desarrollará una a comienzo del curso para explicar y orientar a los alumnos el desarrollo de la asignatura y la metodología de trabajo.

**Tutorías individuales y en grupos de seminarios**, para trabajo personal o autónomo. Orientación a los alumnos para el desarrollo de la asignatura (trabajos, seminarios, informes, etc).

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante 50 minutos, al resto de grupos de trabajo y con presencia de los profesores; 5 minutos de debate/discusión. **Asistencia obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

Cada grupo presentará el trabajo del seminario en pdf y una presentación en powerpoint sobre el tema elegido, que deberán cumplir los requerimientos establecidos por los profesores de la asignatura.

**Examen final** escrito que incluirá preguntas sobre las clases magistrales, prácticas de campo y seminarios.

## 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		25		20	45
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	14		6	20
	- De visualización (visu)				
Seminarios		12		10	22
Exposiciones y debates		12		10	22
Tutorías		1			1
Actividades de seguimiento online		2		4	6
Preparación de trabajos		4		6	10
Otras actividades (Documentales)		5			5
Exámenes		4		15	19
TOTAL		79		71	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

#### Bibliografía recomendada.

##### \* Generales:

DELIBES DE CASTRO, M. (2002). *Vida. La naturaleza amenazada*. Ed. Temas de Hoy.

DYKE, F.V. (2008). *Conservation biology. Foundations, concepts, applications*. Springer,

GROOM, M.J., MEFFE, G.K. & CARROLL, C.R. (2006). *Principles of conservation biology*. Sinauer, Sunderland.

LEAKEY, R. & LEWIN, R. (1997). *La Sexta Extinción: el futuro de la vida y la humanidad*. Libros para Pensar la Ciencia. Metatemas 50. Tusquets Ed.

MILLS, L.S. (2007). *Conservation of Wildlife Populations. Demography, Genetics, and Management*. Blackwel, Oxford.

MORRIS, F.W. & DOAK, D.F. (2002). *Quantitative Conservation Biology. Theory and Practice of Population Viability Analysis*. Sinauer, Sunderland.

PRIMACK, R. B. (1998). *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates.

PRIMACK, R. B. & J. ROS (2002). *Introducción a la biología de la conservación*. Ed. Ariel, Barcelona.

SOULÉ, M. (1985). What is conservation biology? *Bioscience* 35(11): 727-734.

SOULÉ, M. (1991). Conservation: Tactics for a constant crisis. *Science* 253: 744-750.

**\* Flora y hábitats:**

- BAÑARES, A., G. BLANCA, J. GÜEMES, J. C. MORENO & S. ORTIZ (eds. & coord.) (2003). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar amenazada de España. Taxones prioritarios. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Barcelona.
- DEVESA, J. A. & A. ORTEGA (2004). Especies vegetales protegidas en España: plantas vasculares. MMA.
- GÓMEZ CAMPO, C. et al. (1987). Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2004). Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares. 2ª edición. Ed. Mundi Prensa. Madrid
- PEINADO, M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.) (1987). La vegetación de España. Servº. Publ. Univ. Alcalá de Henares.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. & al. (2005). Atlas y Manual de los Hábitat de España. MMA / Tragsa.
- SANZ ELORZA, M. & al. (2004). Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. MMA / Tragsa.
- VVAA (2000). Lista Roja de Flora Vascul ar Española (valoración según categorías UICN). Conservación Vegetal 6 (extra): 11-38. (+ Lista Roja 2008)
- VVAA (2003). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España. Taxones prioritarios. MMA / Tragsa. (+ actualizaciones)
- VV.AA. (2008). Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Castilla y León. Junta de Castilla y León.

**\* Fauna y Espacios protegidos:**

- DOADRIO, I. (coord.) (2000). Atlas y Libro Rojo de los Peces continentales de España. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza-Museo Nacional de Ciencias Naturales (2ª impresión), Madrid, 364 pp.
- GALANTE, E. & J. R. VERDÚ (2000). Los Artrópodos de la "Directiva Hábitat" en España. Serie Técnica. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza. MMA, Madrid, 247 pp.
- VERDÚ J.R. & E. GALANTE, eds. (2005). Libro Rojo de los Invertebrados de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid
- MADROÑO, A., C. GONZÁLEZ & J. C. ATIENZA (Eds.) (2004). Libro Rojo de las aves de España. Ministerio de Medio Ambiente - Sociedad Española de Ornitología. Madrid. 452 págs
- MARTÍ, R. & J. C. DEL MORAL (Eds.) (2003). Atlas de las Aves reproductoras de España. Dir. Gral. De Conservación de la Naturaleza-SEO. Madrid. 733 pp.
- PALOMO, L. J. & J. GISBERT (Eds.) (2002). Atlas de los Mamíferos terrestres de España. Dir. Gral. De Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid, 564 pp.
- MÁRQUEZ, R. & M. LIZANA (2002). Conservación de los Anfibios y Reptiles de España. En: Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M., eds.). Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ & M. LIZANA (Eds.) (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dir. Gral. de Conservación de la Naturaleza – AHE (2ª impresión), Madrid, 584pp.
- ROSAS G., Mª. A. RAMOS & A. GARCÍA VALDECASAS (1992). Invertebrados españoles protegidos por convenios internacionales. ICONA.-CSIC. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- VERDÚ, J.R., NUMA, C. & GALANTE, E. (eds.). Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Vols. 1 Moluscos y Vol, 2 (Artrópodos). Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Madrid, 1318 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

- DELIBES DE CASTRO, M. (2005). ¿Qué es lo que pretendemos conservar y que significa en ese contexto recuperar especies amenazadas? En Jiménez Pérez, I. y M. Delibes de Castro (eds.) Al borde de la extinción: una visión integral de la recuperación de fauna amenazada en España. EVREN. Valencia, España.
- GARCÍA-BAQUERO, G. & C. J. VALLE (1999). Ensayo de valoración naturalística en el C-O ibérico. Salamanca (hoja 13-19). Stud. bot. 17: 9-22.

GÓMEZ CAMPO, C. et al. (1996). Libro rojo de especies vegetales amenazadas de las Islas Canarias. Consejería de Política Territorial. Gobierno de Canarias.

GÓMEZ CAMPO, C. ed. (2001). Conservación de especies vegetales amenazadas en la región mediterránea Occidental: una perspectiva de fin de siglo. Fundación Areces. Madrid.

LOIDI, J. (1994). Phytosociology applied to nature conservation and land management. In: SONG, Y., H. DIERSCHKE & X. WANG (eds.) Applied Vegetation Ecology. Proceed. 35th Symposium IAVS in Shanghai. East China Normal Univ. Press.

SESMA, J. & J. LOIDI (1993). Estudio de la vegetación del Monte Peña (Navarra) y su valoración naturalística. Príncipe de Viana 13: 127-168.

• **Recursos en Internet:**

• <http://www.rjb.csic.es/floraiberica/>

• <http://www.biologiadelaconservacion.com/>; Página iberoamericana sobre Biología de la Conservación.

• **Biología de la Conservación:**

• **ISIS** - International Species Information System (ISIS es una organización que coordina las actividades de parques zoológicos y acuarios a escala internacional (cerca del 50% de los centros de este tipo en todo el mundo). Su banco de datos, donde se indica la distribución de las diferentes especies y subespecies de animales entre los diferentes zos y acuarios, ayuda a establecer programas de cría en cautividad y es una excelente información sobre el estado actual de las poblaciones con programas de conservación "Ex Situ".

• **IUCN/UICN**- The World Conservation Union: organización fundada en 1948 que reúne a 10.000 expertos de 181 países. Su objetivo es asesorar en temas de conservación de la naturaleza. Elabora los famosos libros rojos de especies amenazadas.

• **Society for Conservation Biology (SCB)**: Publica la revista líder del área (Conservation Biology), y ofrece abundante información (en varios idiomas, incluido el español) sobre qué es la biología de la conservación, cómo debe abordarse desde una perspectiva científica, y cómo debe enseñarse y aprenderse.

• **World Conservation Monitoring Centre (WCMC)**: Ofrece información sobre conservación y uso sostenible de los recursos vivos del mundo. Sus programas se concentran en la protección de especies, bosques, áreas protegidas, ambientes marinos y dulceacuicolas, cambio climático, comercio de especies, etc.

• **Recursos bibliográficos online**: a través de la web de bibliotecas de la USAL, siguiendo algunos de estos vínculos.

• **Bases de datos bibliográficas**: Existen varias bases de datos donde buscar referencias bibliográficas para la preparación de trabajos y seminarios. La usal está suscrita a muchas de ellas. Algunas son: **CINDOC** (Base de datos de bibliografía científica española, elaborada por el Centro de Información y Documentación Científica); **Google Académico** (Una alternativa de acceso libre. Utiliza el motor de búsqueda de Google para rastrear documentos con aspecto de artículo científico en Internet); **ISI Web of Knowledge** (Recurso del Institute of Scientific Information, que incluye, entre otras, las bases de datos Biological Abstracts, Current Contents, ISI Proceedings, ISI Journal of Citation Reports, , Web Citation Index e ISI Web of Science.

• **Colecciones de revistas en papel y online** (consulta el catálogo en la web de bibliotecas de la USAL).

**INSTITUCIONES INTERNACIONALES:**

[www.ourplanet.com](http://www.ourplanet.com) Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas

[PNUMA/UNEP: www.unep.org](http://PNUMA/UNEP) Programa de ONU para medio ambiente

**DIRECCIONES EUROPEAS:**

[www.ecnc.nl](http://www.ecnc.nl) Centro Europeo para la Conservación de la Naturaleza (Holanda)

[www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int) Agencia Ambiental Europea (Copenhage)

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int) Unión Europea y Dirección General XI Medio Ambiente



DIRECCIONES ESTADO ESPAÑOL:  
[www.europarc-es.org](http://www.europarc-es.org) Red española de Espacios Protegidos  
[www.jcyl.es/jcyl/cmaot/](http://www.jcyl.es/jcyl/cmaot/) Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León  
[www.mma.es](http://www.mma.es) Ministerio de Medio Ambiente: Directivas Europeas, Legislación Española; Ley 42/2007, Parques Nacionales. Normativa. Atlas y libros rojos de fauna española. Base de datos de la naturaleza. Inventarios nacionales de hábitats  
[www.unesco.org/mab/spanishpage.htm](http://www.unesco.org/mab/spanishpage.htm) Red Española de Reservas de la Biosfera

- **Legislación:** Puede encontrarse en internet en diversos lugares y en **Studium**  
 Directiva 92/43/CEE  
 Directiva 97/62/CE  
 Ley 10/2006 (Montes)  
 Ley 42/2007 (Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)  
 Decreto 63/2007 (Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León)  
 Real Decreto 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas)

## 10. Evaluación

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

### Consideraciones Generales

Asistencia a **Clases magistrales y Documentales**.

Elaboración y exposición de un **Seminario** (grupo de 5-6 alumnos) sobre un tema relacionado con los contenidos del programa de la asignatura.

Asistencia **obligatoria** (mínimo 80% de las sesiones).

Asistencia **obligatoria** a **Prácticas de campo** y realización de un informe sobre las mismas.

**Informe** de prácticas de campo: Capacidad de síntesis y observación. Recopilación de la información esencial.

Actitud en la práctica.

**Seminario y trabajo individual:** presentación, contenido, expresión oral/escrito, capacidad de discusión.

**Examen Teórico Escrito:** contenidos, expresión, capacidad de análisis y discusión.

Actitud en todos los aspectos de la asignatura.

### Criterios de evaluación

**Seminario:** Presentación, contenido, expresión oral, capacidad de discusión.

**Examen Teórico Escrito:** contenido, expresión escrita, capacidad de discusión.

**Valoración:** Examen teórico: 50%. Prácticas de Campo: 10%. Seminario: 20%. Otras actividades: 20%

### Instrumentos de evaluación

Examen Teórico Escrito.

Seguimiento y valoración de Clases magistrales, Seminarios y Tutorías.

Actitud en Clases magistrales y prácticas.

### Recomendaciones para la evaluación

Cumplir con todos los requisitos indicados.

### Recomendaciones para la recuperación

Realizar todas las actividades y aprobar las diversas partes de la asignatura.

## MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

### 1. Datos de la Asignatura

Código	105617	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Microbiología				
Departamento	Microbiología y Genética				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Martha E. Trujillo Toledo	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Dpto. de Microbiología y Genética		
Despacho	Edificio Departamental, Lab. 214		
Horario de tutorías	Durante el periodo de estancia en el centro (a concretar con los alumnos)		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:mett@usal.es">mett@usal.es</a>	Teléfono	923294400 ó 923294500 ext 1961

Profesor Coordinador	Belén Suárez Fernández	Grupo / s	1
Departamento	Microbiología y Genética		
Área	Microbiología		
Centro	Centro Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG – CSIC/USAL), laboratorio 1.5		
Horario de tutorías	Durante el periodo de estancia en el centro (a concretar con los alumnos)		
URL Web	<a href="https://moodle.usal.es">https://moodle.usal.es</a>		
E-mail	<a href="mailto:belensu@usal.es">belensu@usal.es</a>	Teléfono	923-294885

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo 2 "Ciencias del Medio Natural".

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

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que permite el estudio de la función de los microorganismos en el ambiente y sus posibles aplicaciones en la restauración del equilibrio ecológico en sistemas alterados.

Perfil profesional

El perfil profesional del graduado en Ciencias Ambientales requiere del conocimiento del uso de microorganismos como una herramienta para resolver problemas medioambientales.

## 3. Recomendaciones previas

Ninguna.

## 4. Objetivos de la asignatura

El objetivo general es introducir al alumno en el extenso mundo de los microorganismos, en el papel que desempeñan en el mantenimiento de la vida en el planeta y su utilización como herramientas en la solución de problemas medio-ambientales.

## 5. Contenidos

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

#### 1. CONTENIDO TEÓRICO

Módulo 1: El mundo de los Microorganismos

Módulo 2: Estructura, Función y Observación: cómo son los microorganismos

Módulo 3: Nutrición y crecimiento: cómo se alimentan los microorganismos

Módulo 4: Diversidad Metabólica de los Microorganismos: cómo funcionan

Módulo 5: Los microorganismos como herramientas genéticas

Módulo 6: Diversidad Microbiana: Dominios *Archaea* y *Bacteria*

Módulo 7: Los Microorganismos y el Medio Ambiente

#### 2. CONTENIDO PRÁCTICO

Práctica 1: Técnicas básicas de Microbiología

Práctica 2: Observación de los Microorganismos al Microscopio

Práctica 3: Control de los Microorganismos

Práctica 4: Análisis Microbiológico del Agua

Práctica 5: Análisis Microbiológico del Aire

Práctica 6: Estudios de Metabolismo e identificación de los Microorganismos

Práctica 7: Identificación de Microorganismos por Simulación en Ordenador

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

### Específicas

- Conocer los principios de esterilización y desinfección y de los métodos empleados para su consecución.
- Conocer la gran diversidad metabólica de los microorganismos y su aplicación.
- Entender el concepto de crecimiento microbiano a nivel celular y de poblaciones.
- Conocer el funcionamiento de los sistemas de control del crecimiento de los microorganismos.
- Adquirir conocimientos básicos sobre el recuento y análisis microbiológico de muestras de agua para determinar su potabilidad. Interpretar y expresar los resultados de forma adecuada.
- Reconocer la utilidad de microorganismos para resolver problemas ambientales.
- Relacionar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas con el trabajo de laboratorio.

### Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.
- Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia.

## 7. Metodologías docentes

### **Actividades introductorias (dirigidas por el profesor)**

Dirigidas a tomar contacto y recoger información de los alumnos y presentar la asignatura.

### **Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)**

Sesiones magistrales: exposición de los contenidos de la asignatura.

### **Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)**

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

### **Atención personalizada (dirigida por el profesor)**

Tutorías para atender y resolver dudas de los alumnos.

### **Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)**

Preparación de seminarios y exposiciones: búsqueda, lectura y trabajo de documentación.  
Resolución de ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno.

### **Pruebas de evaluación**

Asistencia a las clases magistrales y a las clases prácticas.

Elaboración de informes/trabajos.

Pruebas prácticas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

## 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		30			30
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	15 por cada grupo de 15 alumnos		5	20
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- Elaboración de informe			2	2
Seminarios		10			10
Exposiciones y debates					
Tutorías		10			10
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				25	25
Otras actividades (detallar)				5	5
Exámenes (y revisión)		3		45	48
TOTAL		68		82	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Perry, J.J., Staley, J.T., & Lory, S. (2002). *Microbial Life*. 1<sup>st</sup> ed. Sinauer Associates, Inc.

Prescott, L.M., Harley, J.P., Klein D.A. (2009). *Microbiología*. 7a Edición. McGraw-Hill.

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

Las referencias bibliográficas más concretas estarán recogidas en la página *web* del curso.

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

Se realizará un sistema de evaluación continua que tenga en cuenta todas las actividades realizadas a lo largo del curso. Sin embargo, la evaluación continua deberá complementarse con una evaluación global con el objetivo de valorar los conocimientos en su conjunto y la capacidad de los alumnos para aplicar esos conocimientos a resolver problemas reales.

<b>Criterios de evaluación</b>
<p>a. Se evaluará el conocimiento del alumno sobre los fundamentos de la biología de los microorganismos y su relación con el resto de los seres vivos.</p> <p>b. Se evaluará el conocimiento del alumno sobre el papel que los microorganismos desempeñan en algunos de los procesos naturales y su utilización como herramientas en la solución de problemas medio-ambientales.</p> <p>c. Se valorará el conocimiento y habilidades prácticas adquiridas en el laboratorio.</p> <p>d. Se valorará el conocimiento adquirido sobre el tema elegido por el alumno, capacidad para transmitir la información mediante la exposición del trabajo, habilidad para presentar un trabajo escrito y capacidad de trabajo en equipo en la elaboración del trabajo en su conjunto.</p> <p>Examen final, <b>50%</b>  Prácticas de laboratorio, <b>30%</b>  Trabajos en equipo, <b>15%</b> (tutorías, trabajo escrito y exposición del mismo).  Otras actividades <b>5%</b> (trabajos individuales, asistencia y participación)</p> <p>El alumno deberá superar el <b>50%</b> de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p><u>Actividades de evaluación continua:</u> Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.</p> <p><u>Prácticas de laboratorio:</u> Se plantean como obligatorias para superar la asignatura. En la evaluación de esta actividad, se tendrá en cuenta la disposición del alumno (forma de trabajar, disciplina de trabajo, etc.) y su grado de comprensión y asimilación de los experimentos que se realizan.</p> <p><u>Evaluación final:</u> Constará básicamente de un examen, que se realizará en las fechas previstas en la planificación docente, en el que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.</p>
<b>Recomendaciones para la evaluación</b>
<p>Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.</p>
<b>Recomendaciones para la recuperación</b>
<p>Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.</p>

## OCEANOGRAFÍA

### 1. Datos de la Asignatura

Código	105618	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/">http://moodle.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Abel Flores Villarejo	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3513, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923294497

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierra Sánchez	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3512, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	sierra@usal.es	Teléfono	923294497

Profesor Coordinador	Mª Angeles Bárcena Pernía	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-3511, Facultad de Ciencias		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web	<a href="http://oceano.usal.es/">http://oceano.usal.es/</a>		
E-mail	mbarcena@usal.es	Teléfono	923294497

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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Es una materia de carácter obligatorio que se imparte en el tercer curso de la titulación.

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

La asignatura Oceanografía proporciona al estudiante una serie de competencias específicas relacionadas con el conocimiento del medio físico-químico y su relación con la estructura de los organismos que lo habitan, plancton, necton y bentos, así como los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas oceánicos y marinos.

Con estos conocimientos adquiriría las siguientes destrezas: Analizar e interpretar parámetros físicos, químicos y biológicos que contribuyen a la configuración del entorno oceánico y su evolución. Familiarización con las técnicas de muestreo y análisis. Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales. Evaluar el impacto ambiental.

Perfil profesional

Propios del título.

## 3. Recomendaciones previas

Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de Geología, Física, Química, Zoología, Botánica y Ecología.

## 4. Objetivos de la asignatura

Objetivos Generales

1. Realizar una introducción acerca de las diferentes disciplinas integradas en la Oceanografía desde un punto de vista descriptivo.
2. Aproximar las características físico-químicas, fisiográficas y biológicas del océano.
3. Explicar la interacción y dependencia existente entre las Geosferas.
4. Analizar la interacción del océano como motor climático y su evolución a lo largo de la historia de la Tierra.
5. Conocer las técnicas fundamentales de investigación en el entorno oceánico.

Con la asignatura se pretende que el estudiante conozca, describa, analice y evalúe el medio oceánico desde una óptica físico-química y dinámica, así como su relación con los integrantes orgánicos, flujos de energía y ciclos biogeoquímicos.



## 5. Contenidos

### ConTeniDo De Teoría

A partir de una introducción sobre la historia de la oceanografía y la exploración oceánica, la asignatura se presentará en grandes bloques temáticos donde se desarrollarán las principales características paleobiológicas de los organismos.

Bloque " Origen del Océano". Se estudiarán aspectos sobre su origen y su relación con el origen de la tierra y de la vida, el protoocéano, la expansión del fondo oceánico, el origen de las cuencas oceánicas, apertura y cierre.

Bloque "Fisiografía oceánica". Se analizarán las principales cuencas oceánicas, las características del fondo oceánico desde un punto de vista físico y sedimentario, las provincias marinas y la interacción océano/continente.

Bloque "Propiedades físico-químicas". En esta sección se analizará la molécula de agua y sus propiedades, la transmisión de la luz y el sonido, la temperatura, la salinidad, el ciclo hidrológico, así como las características químicas del océano como su densidad, acidez/alcalinidad, gases disueltos, los principales ciclos biogeoquímicos.

Bloque "Interacción atmósfera-oceano". En este bloque se estudiarán las interacciones atmósfera/oceano y su relación con el balance energético, procesos atmosféricos-corrientes superficiales, circulación termohalina-cinta transportadora, y la circulación en cuencas semi-cerradas. Se analizarán las olas, su origen y tipos, así como las mareas y los ciclos mareales.

Bloque "Ecología marina". Se trata de un gran bloque temático en el que se analizarán aspectos biológicos y ecológicos. En una primera parte se estudiarán las provincias y biozonas marinas, la productividad biológica en el océano y los factores de producción, la cadena trófica y la transferencia de energía. Patrones globales de productividad. Productividad en las áreas de surgencia. En un segundo apartado analizaremos los principales grupos de organismos y sus estrategias de adaptación al medio ( $T^{\circ}$ , salinidad, presión, movilidad) tanto en comunidades planctónicas, nectónicas y bentónicas haciendo especial mención a la morfología funcional. En un tercer apartado se estudiarán los hábitats costeros y hábitats extraordinarios y excepcionales, como arrecifes, marismas, manglares y chimeneas hidrotermales.

Bloque "Recursos oceánicos". En este bloque se analizará el océano como almacén y fuente de recursos energéticos, minerales y recursos vivos de especial relevancia. Este bloque se tratará en seminarios.

Bloque "Oceanografía y clima". Se analizarán la teleconexiones entre el océano y el clima del Planeta, fenómenos como los eventos El Niño y La Niña, su origen y repercusión global. Se abordarán aspectos de la dinámica oceánica y climática del pasado, su reconstrucción y modelización.

### ConTeniDo De PráCTiCas

Gabinete: Generalidades sobre cartografía e instrumentación oceánica. Modelos dinámicos del océano (Diagramas T-S, modelización...) Análisis, búsqueda e interpretación de imágenes de satélite (concentración clorofila *a*, temperatura, etc).

Laboratorio: Geología: principales tipos de sedimentos y rocas, técnicas indirectas de reconstrucción. Biología marina: principales grupos biológicos, adaptaciones al medio. Estudio del material recolectado en la campaña costera.

Estas sesiones se complementan con exhibiciones de videos y de navegación en la web

Práctica de campo \* (siempre que haya financiación)

— Campaña oceanográfica. Estudio de la Ría de Vigo e Islas Cies, estuario del Miño y playa de Bayona, a bordo del BIO Mytilus (CSIC) en colaboración con la Facultad de Ciencias del Mar de Vigo

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

Hacer estudios ecológicos, evaluación de impacto ambiental y planificación, gestión, explotación y conservación de poblaciones, ecosistemas y recursos naturales terrestres y marinos.

Específicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>— E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos</li> <li>— E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales</li> <li>— E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos</li> <li>— E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales</li> <li>— E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible</li> <li>— E7 Aplicar sistemas de gestión medioambiental, gestión de la calidad y realizar auditorías ambientales</li> <li>— E9 Elaborar y ejecutar estudios de impacto ambiental</li> <li>— E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales</li> <li>— E11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio</li> <li>— E12 Gestionar y restaurar el medio natural</li> <li>— E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos</li> <li>— E17 Gestión y optimización energética: tecnologías limpias y energías renovables</li> </ul>
Transversales
<ul style="list-style-type: none"> <li>— G1 Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>— G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos</li> <li>— G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información</li> <li>— G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información</li> <li>— G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico</li> <li>— G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar</li> <li>— G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales</li> <li>— G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>— G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales</li> <li>— G11 Demostrar motivación por la calidad</li> <li>— G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales</li> <li>— G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</li> <li>— G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia</li> <li>— G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica</li> <li>— G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.</li> </ul>

## 7. Metodologías docentes

Presentación de los contenidos teóricos del programa mediante la exposición oral, en clases presenciales, utilizando como apoyo la pizarra y los medios audiovisuales e informáticos. Las presentaciones, así como un resumen de los temas y la bibliografía adicional están, previamente, a disposición de los alumnos, mediante soporte informático, a fin de que cada clase vaya acompañada de un debate.

Las clases prácticas presenciales de gabinete se realizarán con material didáctico preparado por los profesores (problemas de diagramas T-S, cortes cartográficos e interpretaciones de imágenes de satélite...). Las prácticas de visualización se realizarán de material biológico y sedimentario se llevarán a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencias (Dpto. de Geología).

Los seminarios consistirán en exposición y debate de un trabajo tutelado sobre temas oceánicos de interés científico, social o de actualidad, ofertados por los profesores o a solicitud de los propios alumnos.

En las clases prácticas, así como en las de campo si llegasen a realizarse, adicionalmente al planteamiento competencial y de destrezas a adquirir, es intención de los docentes favorecer la interacción entre los propios estudiantes y con los profesores

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		30		60	80
Prácticas	- En aula	10		10	20
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	17*			17*
	- De visualización (visu)	5		5	10
Seminarios		5			5
Exposiciones y debates					
Tutorías		5			5
Actividades de seguimiento online		3			3
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		2			2
TOTAL		60*		90	150*

\*Se contempla práctica de campo siempre que haya financiación

## 8. Recursos

Libros de consulta para el alumno
Brown, J., et al., 1989. <i>Ocean Chemistry and Deep-Sea sediments</i> . The Open University. Pergamon
Brown, J., et al., 1989. <i>Seawater: Its composition, properties and behaviour</i> . The Open university. Pergamon.
Duxbury, A.C. Duxbury, A.B., and Sverdrup, K.A., 2000 (6 <sup>th</sup> Ed.). <i>An Introduction to the World's Oceans</i> . Mcgraw-Hill. 528 pp.
Lalli, C.M. and Parsons, T.R., 1993. <i>Biological Oceanography. An introduction</i> . The Open University. Pergamon
Summerhayes, C.P. and Thorpe, S.A. 1996. <i>Oceanography</i> . Wiley.
Thurman, H.V., and Burton, E.A.2001 (9 <sup>th</sup> . Ed.). <i>Introductory Oceanography</i> . Prentice Hall, 553 pp.
Thurman, H.V., 1996. <i>Essentials of Oceanography</i> . Prentice Hall.
Thurman, H.V., 1998 (5th. Ed.). <i>Introductory Oceanography</i> . Merrill, Columbus. 515 pp.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso
<p>Black, J.A., 1986. <i>Ocean and Coasts. An introduction to Oceanography</i>. W. C. Brown Pbl.(WCM).288 pp.</p> <p>Dietrich, G., 1957 (1963 English version). <i>General Oceanography</i>. Willey and Sons. 588 pp.</p> <p>Dury, G.H., 1981. <i>An Introduction to environmental systems</i>. Heinemann, London. 366 pp.</p> <p>Emiliani, C., 1981. <i>The Sea</i>. Wiley and Sons</p> <p>Gross, M.G., 1995 (7<sup>th</sup> Ed.). <i>Principles of Oceanography</i>. Prentice Hall. 230 pp.</p> <p>Groves, D., 1989. <i>The Oceans</i>. Wiley and Sons.</p> <p>Ingmanson, D.E. and Wallace, W.J., 1985 (3<sup>st</sup> Ed.). <i>Oceanography. An introduction</i>. Wadsworth Publ. Co., Belmont.530 pp.</p> <p>Kennish, M.J., 1989. <i>Practical handbook of Marine Science</i>. CRC.</p> <p>King, C.A., 1975. <i>Introduction to Marine Geology and Geomorphology</i>. Crane Russak, London. 309 pp.</p> <p>Montgomery, C.W., 1986 (4<sup>th</sup>. Ed.). <i>Environmental Geology</i>. Wm. C. Brown Pbl.(WCM). 496 pp.</p> <p>Pinet, P.R., 2001. <i>Invitation to Oceanography</i>. Jones and Bartlett Pb, 594 pp.</p> <p>Rowell, B.F. and Ryan, W.L., 1996. <i>Methods in introductory Oceanography</i>. Wm. C. Brown Pbl. (WCM).169 pp. ejercicios</p> <p>Segar, D.A., 1998. <i>Introduction to Ocean Sciences</i>. Wadsworth Pb. Co.497 pp.</p> <p>Skinner, B.J. and Porter, S.C. <i>The Blue Planet. An introduction to Earth System Science</i>. Willey and Sons, 493 pp.</p> <p>Stowe, K.S. 1979. <i>Ocean Science</i>. Willey and Sons. NY.609 pp. RECOMENDADO</p> <p>Tolmazin, D., 1985. <i>Elements of Dynamic Oceanography</i>. Allen and Unwin.</p> <p>Weihaupt, J.G., 1979. <i>Exploration of the Oceans. An introduction to oceanography</i>. Macmillan Pb. Co., NY.589 pp</p>

9. Evaluación
Consideraciones Generales
<p>La evaluación constará de tres apartados:</p> <p>Examen teórico / práctico escrito (75%). Se planteará la posibilidad de realizar controles intermedios.</p> <p>El trabajo de recopilación y exposición pública (15%).</p> <p>Contribución de los alumnos en las actividades no presenciales de discusión (10 %).</p>
Criterios de evaluación
<p>La calificación final para cada estudiante se obtendrá de la prueba escrita del examen teórico/práctico (o de los adicionales si los hubiera) y se matiza con la nota obtenida por el seminario, que es la misma para todos los componentes del mismo grupo. Adicionalmente se valorará la calidad de la exposición oral.</p>
Instrumentos de evaluación
<p>Periódicamente, por acuerdo, se propondrá la entrega de ejercicios evaluando la calidad de presentación de los mismos. Examen: En la fecha prevista en la planificación docente se realizará una prueba escrita de teoría y prácticas de laboratorio con una duración aproximada de 2 horas.</p>
Recomendaciones para la evaluación
<p>Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas.</p>
Recomendaciones para la recuperación
<p>La recuperación de la asignatura, para los alumnos suspensos, se llevará a cabo mediante una única prueba extraordinaria en la fecha prevista en la planificación docente. Para poder acceder a esta prueba es imprescindible haber presentado los trabajos/informes requeridos durante el curso.</p>

## 1. Datos de la Asignatura

Código	105619	Plan	2010	ECTS	6
--------	--------	------	------	------	---

Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Geografía Física				
Departamento	Geografía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				

Datos del profesorado URL de Acceso:

Profesor Coordinador	José Martínez Fernández	Grupo / s	
Departamento	Geografía		
Área	Geografía Física		
Centro	Facultad de Geografía e Hª		
Despacho	0107-0007-054		
Horario de tutorías	Se anunciarán al comienzo del curso		
URL Web	www.usal.es/hidrus		
E-mail	jmf@usal.es	Teléfono	923294550 Ext. 1438

## 1. Sentido de la materia en el plan de estudios

<b>Bloque formativo al que pertenece la materia</b>
Módulo 6.- Conservación, planificación y gestión del Medio Ambiente.
<b>Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios</b>
Debido al protagonismo que tiene la vertiente ambiental en todos los aspectos (normativos, técnicos, políticos, sociológicos, etc.) relacionados con la planificación, la ordenación y la gestión del territorio, esta materia pretende aportar los fundamentos básicos para que lo ambiental y lo territorial vayan unidos en el quehacer de los profesionales que se formen en el Grado de Ciencias Ambientales.
<b>Perfil profesional</b>
Materia fundamental en cualquier perfil profesional vinculado al Grado en Ciencias Ambientales

## 2. Recomendaciones previas

Ninguna.

## 3. Objetivos de la asignatura

Que el alumno conozca los fundamentos básicos de la planificación y la ordenación territorial, las técnicas de análisis y los instrumentos existentes para su articulación con la política ambiental en sus diferentes facetas.

## 4. Contenidos

1. Aproximación conceptual a la ordenación territorial
  - Concepto de ordenación territorial
  - Problemas y procesos territoriales. Objetivos de la ordenación del territorio
  - Enfoques, métodos e instrumentos para la ordenación y la gestión territorial
  - Relación entre ordenación del territorio, paisaje y sostenibilidad ambiental
2. La ordenación del territorio y las escalas de análisis
  - La ordenación del territorio a escala internacional y europea
  - Planificación territorial en España
  - La ordenación territorial en Castilla y León
3. Planificación rural
  - Territorio y cambio en los espacios rurales
  - Usos del suelo y ordenación de las áreas rurales
  - Los espacios protegidos en las zonas rurales
  - Dinámica territorial de las zonas rurales de Castilla y León
4. Planificación urbana
  - Planeamiento urbano y sostenibilidad ambiental
  - Dinámica de la estructura urbana española
5. La ordenación del territorio y las estrategias de sostenibilidad
  - Estrategia europea de desarrollo sostenible
  - Estrategia española de desarrollo sostenible
6. Ordenación del territorio y recursos hídricos
  - Planificación-gestión del agua y medio ambiente: la Directiva Marco del Agua
  - Agua y planificación territorial en España
  - La huella hídrica: concepto y aplicaciones
7. Riesgos naturales y ordenación del territorio
  - Concepto y caracterización de los riesgos naturales. Tipologías
  - El papel de la ordenación del territorio en la gestión de los riesgos naturales
  - Análisis territorial y estrategias de mitigación: el riesgo de inundación

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

- G1 Capacidad de análisis y síntesis
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos
- G3 Conocimiento de lenguas extrajeras
- G4 Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información
- G5 Capacidad para la búsqueda y la gestión de la información
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- G14 Capacidad para entender el lenguaje y las propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

### Específicas

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E11 Desarrollar planes para la ordenación integrada del territorio
- E12 Gestionar y restaurar el medio natural
- E13 Gestión y tratamiento de recursos hídricos

### Transversales

## 7. Metodologías docentes

En las **clases teóricas** el profesor desarrolla los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y estudio de casos.

En las **clases prácticas** se desarrollan las técnicas y habilidades que el alumno debe alcanzar. Se trata del análisis de casos prácticos, sacados de ejemplos reales, o del desarrollo de seminarios temáticos. Los trabajos se explican en el aula y el alumno debe realizarlos de forma autónoma, individual o en grupo. Dentro de las clases prácticas se incluyen las salidas de campo, en donde se analizarán casos reales en el ámbito geográfico local o regional. Las prácticas realizadas por el alumno conformarán el *dossier* de prácticas que deberá entregar al final del cuatrimestre.

## 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		30		30	60
Prácticas	- En aula	6		18	24
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	14		10	24
	- De visualización (visu)				
Seminarios		2		8	10
Exposiciones y debates					
Tutorías		4			4
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos				14	14
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		10	14
TOTAL		60		90	150

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

AYALA-CARCEDO, F.J., OLCINA CANTOS, J. (Coord.). (2002). *Riesgos naturales*. Ariel Universidad. Madrid. 1512 pp.

BENABENT FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, M. (2006). *La ordenación del territorio en España: evolución del concepto y de su práctica en el siglo XX*. Universidad de Sevilla. Sevilla. 455 pp.

COMISIÓN EUROPEA. (2007). *Guía para la Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible*. Comisión Europea- Secretaría General. Bruselas. 82 pp.

GÓMEZ OREA, D. (2008). *Ordenación territorial*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 766 pp.

GRAFTON R.Q., HUSSEY K., (2011). *Water resources planning and management*. Cambridge University Press. Cambridge. 800 pp.

HOEKSTRA, A.Y., CHAPAGAIN, A.K., ALDAYA, M.M., MEKONNEN, M.M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual*. Earthscan Ltd. London. 203 pp.

OSE. 2006. *Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad*. Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Universidad de Alcalá de Henares. Madrid. 485 pp.

PÉREZ ANDRÉS, A.A. (1998). *La ordenación del territorio en el Estado de las autonomías*. Instituto Universitario de Derecho Público García Oviedo. Madrid. 826 pp.



Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso

## 10. Evaluación

### Consideraciones Generales

En la evaluación de la asignatura se combinará la valoración continua del trabajo realizado a lo largo del curso y el resultado del examen final. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación superior a cero en todos los ítems evaluables y una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen.

### Criterios de evaluación

Asistencia y participación en clases teóricas: 5%  
Asistencia y participación en actividades prácticas: 5%  
Dossier de prácticas: 40%  
Examen: 50%

### Instrumentos de evaluación

Asistencia y participación en clases teóricas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G6, G8, G12, G14, G16.  
Asistencia y participación en actividades prácticas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G12, G13, G14, G16.  
Dossier de prácticas. Competencias que se evalúan: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G9, G12, G13, G16, E1, E2, E3, E6.  
Examen. Competencias que se evalúan: G1, G2, G6, G8, G9, G13, G15, G16, E1, E2, E3, E4, E6, E12, E13.

### Recomendaciones para la evaluación

- Asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribución del trabajo de forma regular a lo largo del curso.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará un examen de recuperación y se mantendrá la valoración del resto de instrumentos de evaluación siempre que hayan alcanzado el mínimo exigible durante el curso.

## CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105620	Plan	2010	ECTS	6.0
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología				
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	Eladio Javier Martín Mateos	Grupo / s	1
Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1502.- Bloque C (1ª planta)		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	ejmm@usal.es	Teléfono	923-29 45 00 extensión: 1524
Profesor	Ana Mª Casas Ferreira	Grupo / s	

Departamento	Química Analítica, Nutrición y Bromatología		
Área	Química Analítica		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	C-1115.- Bloque C (1ª planta)		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	anacasas@usal.es	Teléfono	923-29 45 00 extensión: 1524

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

#### BLOQUE FORMATIVO AL QUE PERTENECE LA MATERIA

Esta materia pertenece al **módulo 4) Tecnología Ambiental** que incluye, además, las asignaturas "Operaciones Básicas de Ingeniería", "Bases de la Ingeniería Ambiental", "Contaminación y Depuración de Aguas", "Gestión, Tratamiento y Recuperación de Residuos" y "Biotecnología Ambiental".

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

La asignatura es de carácter obligatorio y en la primera parte se desarrollan los procedimientos analíticos aplicables a la vigilancia de los contaminantes atmosféricos más significativos, tanto en aire ambiente como en emisiones; en la segunda parte, se desarrollan las estrategias y procedimientos de control encaminados a reducir la contaminación del aire.

### Perfil profesional.

Se trata de una materia obligatoria, necesaria en cualquier perfil profesional de esta titulación de Grado y, especialmente, en aquellas salidas profesionales vinculadas con actividades de análisis y vigilancia de la calidad del aire y de control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, tanto en el campo industrial como en el que se inscribe en las Administraciones Públicas en sus diversos ámbitos (europea, estatal, autonómica, provincial o local).

## 3.- Recomendaciones previas

Haber cursado con anterioridad las asignaturas "Química", "Física" y "Técnicas Instrumentales de Análisis Ambiental".

#### 4.- Objetivos de la asignatura

El primer objetivo de esta asignatura es capacitar al alumno para que comprenda los aspectos más importantes de la Química Analítica aplicada en el campo de la vigilancia y control de la calidad del aire, adquiriendo conocimientos y habilidades acerca del muestreo para disponer de muestras representativas y acerca de los métodos de análisis, tanto por vía húmeda como seca. También de las diferencias metodológicas e instrumentales cuando se trata de determinar los contaminantes procedentes de las fuentes de emisión.

Un segundo objetivo tiene que ver con la adquisición de conocimientos y destrezas vinculados con la reducción de la emisión de contaminantes, con la implementación de estrategias y con la necesaria introducción en la sociedad de actitudes respetuosas con el aire que respiramos, con el medio mas imprescindible para la supervivencia de nuestro planeta,

Además, se pretende motivar al alumno en su interés por el conocimiento de los fundamentos de las leyes que rigen los fenómenos naturales y de las aplicaciones de las mismas para, con la instrumentación apropiada, contribuir al conocimiento de la Humanidad acerca de la evolución de la atmósfera; a partir de ello, estará en condiciones de aplicar los conocimientos adquiridos a su ejercicio profesional como Graduado, aportando la variedad de competencias que puede adquirir si sigue esta asignatura con el rendimiento apropiado.

#### 5.- Contenidos

##### **Bloque 1.- Métodos de análisis de la contaminación atmosférica**

Tema 1.- La contaminación y los contaminantes atmosféricos y el problema de su análisis y control.

Tema 2.- El método analítico en contaminación atmosférica.- La toma de muestras de contaminantes atmosféricos, gases y partículas, en inmisiones y en emisiones.

Tema 3.- Determinación analítica de contaminantes atmosféricos, tanto gaseosos como partículas.

Tema 4.- Redes de vigilancia y control de la calidad del aire.

Tema 5.- La legislación vigente sobre contaminación del aire en sus aspectos científico-tecnológicos.

##### **Bloque 2.- Control de la contaminación atmosférica**

Tema 6.- Estrategias para el control de la contaminación atmosférica.- Medidas preventivas y correctoras.- Conceptos básicos de la ingeniería de control de la contaminación atmosférica.

Tema 7.- Principios químicos y físicos de los sistemas de control y reducción de las emisiones de contaminantes.

Tema 8.- Sistemas de corrección de la contaminación por partículas y por contaminantes gaseosos y sus aplicaciones.

Tema 9.- Transporte y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.- Modelos de concentración y dispersión de los contaminantes en el aire.

Tema 10.- Recursos naturales, energía y medio ambiente atmosférico.

#### 6.- Competencias a adquirir

En esta asignatura, bien de forma exclusiva o bien en colaboración con otras disciplinas del Plan de estudios, se pretende que el alumno adquiera las siguientes competencias:

### Básicas/Generales

- G.1.- Capacidad de análisis y síntesis.
- G.2.- Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G.3.- Conocimiento de lenguas extranjeras (inglés)
- G.4.- Usar herramientas online, vía Internet, como medio de comunicación y como fuente de información.
- G.5.- Capacidad para la búsqueda, adquisición, selección y gestión de la información científica.
- G.6.- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G.8.- Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- G.9.- Capacidad para el aprendizaje autónomo
- G.11.- Desarrollo de la motivación por la calidad.
- G.12.- Demostrar sensibilidad hacia temas ambientales.
- G.13.- Capacidad de aplicar conocimientos teóricos en la práctica.
- G.14.- Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
- G.16.- Adquisición de conocimientos generales que capaciten para la consideración multidisciplinar de los problemas ambientales
  - Desarrollo del sentido crítico y autocrítico y de su aplicación a la toma de decisiones.

### Específicas

- E.1.- Fundamentar los problemas ambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E.2.- Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- E.3.- Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E.15.- Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas.

### Transversales

- Habilidad para aplicar el método científico y el razonamiento crítico a la resolución de casos y problemas de complejidad creciente, de manera progresiva, aplicando los conocimientos adquiridos.
- Capacidad para elaborar informes y presentar por escrito información científica, habituándose a expresar conceptos y resultados con corrección.
- Habilidad para el trabajo en equipo, tanto en la resolución como en la discusión de problemas o en el trabajo en laboratorio.
- Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de laboratorio con los conocimientos teóricos,
- Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

## 7.- Metodologías docentes

Esta asignatura, que incluye 5,0 créditos teóricos + 1,0 crédito práctico, se desarrolla coordinadamente con el resto de las del módulo formativo, siguiendo las pautas metodológicas establecidas en la Facultad; considerando que 1 crédito ECTS implica 25 horas de trabajo del estudiante para adquirir las habilidades vinculadas con el aprendizaje, en esta asignatura para los créditos teóricos se considera una distribución del trabajo en 40% presencial y 60% no presencial, mientras para los créditos prácticos la distribución del trabajo es a la inversa: 60% presencial y 40% no presencial.

La asignatura se estructura en las siguientes actividades:

## 1.- Clases en grupo completo: 2-3 horas/semana

El contenido teórico básico de los temas se expondrá por parte del profesor coordinador en clases presenciales de tipo magistral, que servirán para fijar los conocimientos relacionados con las competencias previstas; se hará con todos los alumnos que cursen la asignatura en un único grupo, contando con 100 alumnos, como máximo.

Para ello, el profesor se apoyará en el empleo de las herramientas metodológicas a su disposición: clases de pizarra, utilización de medios audiovisuales, etc.

El profesor planteará a los alumnos preguntas, entregará formularios con ejercicios o cuestiones a resolver y dejará abiertos caminos para que los alumnos busquen respuestas y para que sirvan como base a desarrollar en grupos más reducidos.

## 2.- Clases en grupo reducido

La adquisición de conocimientos teóricos se complementa con la de habilidades vinculadas con su aplicación práctica, que se consiguen mediante los seminarios, las clases de problemas y las prácticas de laboratorio, actividades presenciales, todas ellas de asistencia obligatoria.

### 2.1.- Seminarios, clases de problemas y tutorías grupales: 1 hora/dos semanas

A lo largo del curso, en los momentos más apropiados, el profesor planteará la resolución de cuestiones y problemas, siempre tutelados, sobre aspectos teóricos o prácticos; dichos trabajos se plantearán con carácter individual o en equipo. En estas actividades sería recomendable que los grupos fuesen de un tamaño reducido (25 alumnos en seminarios y clases de problemas y aún más reducidos para las tutorías), pero habrá que acomodarse a los medios personales y materiales de los que se pueda disponer, así como a los espacios que se puedan destinar a la docencia de esta asignatura en las instalaciones de la Facultad.

El profesor propondrá una serie de ejercicios relacionados con cada tema objeto de estudio, resolviendo en la pizarra modelos de cada tipo de ejercicio y dejando para el trabajo no presencial la resolución de los restantes.

Posteriormente, en otros seminarios y en tutorías, los alumnos mostrarán el trabajo realizado, permitiendo al profesor llevar un seguimiento apropiado del progreso del aprendizaje, además de resolver las dudas que se presenten y orientar acerca de la búsqueda de información o la ampliación de conocimientos en las fuentes bibliográficas apropiadas.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura, se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades, que serán valoradas por el profesor.

### 2.2.- Clases prácticas de laboratorio, aula y aula de informática: 12 horas presenciales

Estas clases prácticas se organizan de manera concentrada a lo largo de unas pocas semanas, en la segunda mitad del semestre y en horario compatible con el resto de las actividades que se programen en otras asignaturas, siendo obligatoria la asistencia y participación en ellas.

A lo largo de las prácticas, los alumnos han de adquirir destrezas en el manejo de instrumentación científica para la resolución de problemas prácticos, en la obtención de datos experimentales, en la aplicación de los conocimientos adquiridos, en el análisis de la información obtenida, en la elaboración y presentación de informes y conclusiones sobre el trabajo realizado, desarrollando, además, el espíritu crítico y autocrítico.

El alumno dispondrá previamente de un guión de cada una de las prácticas a realizar, expresando los fundamentos teóricos de la misma y una guía para su realización; las prácticas se llevarán a cabo bajo la supervisión del profesor.

Además, los profesores desarrollaran la acción tutorial correspondiente durante el trabajo experimental y, posteriormente, en el marco de los seminarios y tutorías programados junto con la parte teórica de la asignatura  
 Por último, el alumno elaborará un informe con los resultados que se obtengan de cada experiencia.

### 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	40		50	90
Prácticas	- En aula	3		3
	- En el laboratorio	6	3	9
	- En aula de informática	3		3
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5		15	20
Exposiciones y debates				
Tutorías	4			4
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4		17	21
TOTAL	65		85	150

### 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

### **Bibliografía básica (manual de referencia)**

Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G. (eds.) (1997); *Contaminación e Ingeniería Ambiental*. FICYT. Oviedo.

Nevers, N. de (1997); *Ingeniería de control de la contaminación del aire*. McGraw-Hill Ed. México.

B.O.E.- Normativa relativa a la calidad del aire y a la contaminación atmosférica, incluyendo los métodos de análisis de los contaminantes atmosféricos

AENOR.- Métodos normalizados de análisis de los contaminantes atmosféricos

### **Bibliografía complementaria**

Baird, C. (2001); *Química Ambiental*. Edit. Reverté. Barcelona

Henry, J.G. y Heinke, G.W. (1999); *Ingeniería Ambiental*. Edit. Prentice Hall. Mexico.

Manahan, S.E. (2001); *Introducción a la Química Ambiental*. Edit. Reverté-UNAM. 2007

Manahan, S.E. (2005); *Environmental Chemistry*. 8ª ed. CRC Press.

Marr, I.L., Cresser, M.S. y Gómez Ariza, J.L. (1983), *Química Analítica del Medio Ambiente*. International Book Co. y Servicio Publicaciones Universidad de Sevilla. Sevilla.

Parker, A. (1983; 1ª reimpresión 2001); *Contaminación del aire por la industria*. Edit. Reverté. Barcelona.

Spiro, T.G. y Stigliani, W.M. (2004); *Química Medioambiental*. Edit. Pearson Educ. Madrid.

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

Se podrá introducir otras posibles referencias a través de la plataforma virtual Studium

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación en esta asignatura se basa en:

- Una evaluación continua, en la que se considerarán todas las actividades desarrolladas a lo largo del semestre en seminarios, tutorías y clases prácticas.
- Una prueba final de evaluación, en fecha programada por la Facultad. Esta prueba se realizará por escrito y en ella el alumno deberá demostrar su nivel de conocimientos y competencias en esta asignatura. Constará de preguntas teóricas y de problemas a resolver.

En el transcurso del semestre se podrán implementar procesos de evaluación continua, basados en la participación activa, en la resolución de problemas, en la respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor o en la resolución de casos propuestos para el trabajo no presencial, ya sea personal o en grupo. También se podrán plantear pruebas breves de evaluación.

Igualmente las clases prácticas pasan a formar parte del proceso de evaluación continua, por medio de la participación activa en las mismas, la calidad de los resultados obtenidos y de los informes que se presenten en el diario de laboratorio.

### Criterios de evaluación

De manera semejante a como se viene aplicando en esta titulación, el peso de cada parte de la evaluación en la calificación final de esta asignatura se atenderá a lo siguiente:



- a) La evaluación continua, en la que se considerarán todas las actividades desarrolladas a lo largo del semestre, representará un 20% de la calificación final del alumno, correspondiendo la mitad a la valoración continua de las actividades abordadas en el aula (teoría, seminarios y tutorías) y la otra mitad a la de valoración de las clases prácticas..
- b) La prueba final de evaluación por escrito, corresponderá al 80% de la calificación final del alumno. Además, para superar con éxito la asignatura, el alumno deberá conseguir, al menos, el 50% de los puntos posibles en cada una de estas dos partes que integran la evaluación.
- Estos criterios se aplicarán en las dos convocatorias en las que el alumno tiene la oportunidad de superar la asignatura.

#### Instrumentos de evaluación

Evaluación continua: Para esta evaluación se tendrán en cuenta los ejercicios y problemas que se planteen a lo largo del curso, las tareas a desarrollar, los controles periódicos y cuantas otras pruebas se planteen, considerando, además, la participación y el interés demostrados por el alumno en las actividades presenciales. Para la evaluación de las prácticas, se tendrá en cuenta la actitud y el trabajo del alumno en el laboratorio y los informes de las prácticas.

Evaluación final: Se realizará un único examen escrito al final del semestre. Este examen constará de una combinación de preguntas tipo test relacionadas con el temario de la asignatura (teórico y práctico) y preguntas a desarrollar relativas a conocimientos teóricos y problemas o casos prácticos a resolver.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Para afrontar con posibilidades de éxito la superación de esta asignatura, la recomendación básica y fundamental se centra en el trabajo constante, en la dedicación continuada a la realización de las tareas planteadas en las diferentes actividades que componen el conjunto de herramientas puestas a su disposición para la adquisición de las competencias previstas en la asignatura.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Aquellos alumnos que no superen la asignatura a lo largo del semestre, tendrán una segunda oportunidad en el mismo curso, en la que podrán mejorar su calificación en aquellos aspectos de la evaluación en los que hayan obtenido una valoración insuficiente.

Los alumnos que no consigan superar la asignatura dentro del curso académico, deberán mejorar los aspectos que les impidieron superarla; y para conocer cuáles son esos aspectos, habrán de ponerse en comunicación con el profesor coordinador al inicio del curso académico.

## GESTIÓN, TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE RESIDUOS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105621	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	S1
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium Campus Virtual de la USAL			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es">http://moodle.usal.es</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ramón Martín Sánchez	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho B3504		
Horario de tutorías	Lunes de 17 a 19 h		
URL Web			
E-mail	ramonmarsan@usal.es	Teléfono	923294479

Profesor de Prácticas	Luis Fernando Medina Sánchez	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias Químicas.		
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin, preferentemente en horario de tarde. Se fijará en función de los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	lfmedina@usal.es	Teléfono	923 294479

Profesor de Prácticas	José Manuel Ayuso Bustos	Grupo / s	Todos
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias.		
Horario de tutorías	Lunes de 17-19 horas, X y J de 19-20 horas		
URL Web			
E-mail	jmayuso@usal.es	Teléfono	923208699

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece al módulo denominado TECNOLOGÍA AMBIENTAL.

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

Proporcionar una formación adecuada en los aspectos científicos, técnicos, sociales, económicos y jurídicos de la gestión integral de residuos. Asimismo, dotar a los futuros graduados de los conocimientos, técnicas y herramientas prácticas necesarias en la gestión integral de residuos, manteniendo una actitud abierta y autodidacta frente a las nuevas problemáticas, la nueva legislación y tecnología, así como las nuevas preocupaciones y percepciones socio-ambientales.

### Perfil profesional.

Los conocimientos adquiridos con esta materia son de aplicación en la mayoría de los perfiles profesionales relacionados con el medio ambiente: formación y educación ambiental, sistemas de gestión de calidad ambiental en la empresa y organizaciones, gestión ambiental en la administración y tecnología ambiental industrial.

## 3.- Recomendaciones previas

Ninguna.

## 4.- Objetivos de la asignatura

### Objetivo general:

- Desarrollar los conocimientos básicos y habilidades necesarias en la gestión, tratamiento y recuperación de residuos, de manera que el alumnado adquiera una buena comprensión de sus bases y se capacite para resolver los problemas que se deriven del ejercicio de su profesión.

### Objetivos específicos:

- Conocer la evolución histórica que ha experimentado la generación y gestión de los residuos urbanos.
- Conocer la legislación básica en materia de residuos: comunitaria, estatal y autonómica.

- Aprender la diferente clasificación de los residuos, su composición y los métodos de determinación de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
- Realizar problemas relativos a la caracterización físico-química de unos residuos urbanos.
- Calcular tasas de generación de residuos, así como analizar los factores que influyen en las mismas.
- Analizar los diferentes sistemas de recogida y transporte de los residuos urbanos, aplicando los conocimientos adquiridos para el cálculo de las necesidades de equipo y personal, así como para el trazado de itinerarios de recogida.
- Conocer las operaciones unitarias utilizadas en la separación de materiales contenidos en residuos, y su aplicación en los centros de tratamiento de residuos.
- Aprender los diferentes procesos de reciclaje existentes en la actualidad para los materiales contenidos en los residuos.
- Analizar los diferentes procesos de transformación térmica de unos residuos urbanos y realizar cálculos relativos a las necesidades de aire y a la composición y temperatura de los gases de salida.
- Conocer los procesos de compostaje y biometanización de los residuos urbanos.
- Comprender el concepto moderno de vertedero de residuos urbanos y su gestión.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para la resolución de problemas de interés en el campo la gestión y el tratamiento de residuos.
- Realizar prácticas de laboratorio de determinación de propiedades físicas y químicas de un residuo.

## 5.- Contenidos

La asignatura se organizará en los siguientes temas:

1. Evolución histórica de la gestión residuos.
2. Residuos urbanos.
3. Evolución de la generación y composición de los residuos urbanos.
4. Recogida y transporte de residuos urbanos.
5. Triage y reciclaje de materiales contenidos en los residuos urbanos.
6. Transformaciones térmicas de los residuos urbanos.
7. Transformaciones biológicas y químicas de los residuos urbanos.
8. Vertederos para la evacuación de residuos urbanos.
9. Gestión de residuos industriales.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

- G1 Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G3 Conocimiento de lenguas extranjeras.
- G4 Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G5 Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- G6 Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7 Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales.
- G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales.
- G11 Demostrar motivación por la calidad.
- G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia.
- G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica.
- G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

### Específicas.

- E1 Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2 Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- E3 Analizar los datos ambientales cualitativos y cuantitativos.
- E4 Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.
- E5 Valorar económicamente los bienes, servicios y recursos naturales.
- E6 Analizar la explotación de los recursos en el contexto del desarrollo sostenible
- E10 Elaborar, gestionar, realizar seguimiento y control de estudios ambientales.
- E16 Gestión de residuos.

### Transversales.

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita en la lengua propia.
- Capacidad de gestión de la información.
- Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.
- Resolución de problemas.

- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo
- Razonamiento crítico.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Creatividad.
- Motivación por la calidad.

## 7.- Metodologías docentes

- Actividades teóricas
  - Sesiones magistrales
- Actividades prácticas guiadas
  - Seminarios (resolución de problemas, ampliación de contenidos)
  - Prácticas en laboratorios
- Atención personalizada
  - Tutorías
- Actividades prácticas autónomas
  - Resolución de problemas
  - Trabajos (informe final de prácticas de laboratorio)
- Pruebas de evaluación
  - Pruebas objetivas de preguntas cortas o tipo test
  - Pruebas prácticas

## 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	30		40	70
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	15	10	25
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	15		25	40
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		10	13
TOTAL	65		85	150

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

- George Tchobanoglous. *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill. (1998).

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

- Gerard Kiely. *Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión*. McGraw-Hill. (2003).
- Carmen Orozco. *Contaminación ambiental: una visión desde la química*. Thomson (2002)
- J. Glynn Henry. *Ingeniería ambiental*. Prentice Hall. (1999).

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de las competencias adquiridas con esta asignatura se realizará mediante la evaluación continuada de los problemas y actividades encomendados a lo largo del semestre, la realización adecuada de prácticas de laboratorio y la calidad del informe elaborado, así como mediante una prueba de evaluación final que incluirá contenidos teóricos y prácticos.

### Criterios de evaluación



La evaluación de la asignatura se llevará a cabo con los siguientes criterios:

- Dominio de las bases teóricas de la gestión de residuos.
- Conocimiento de la legislación actual en materia de residuos.
- Ajuste de la respuesta a la pregunta realizada.
- Expresión en un lenguaje científico apropiado.
- Comprensión por parte del alumnado del problema planteado.
- Explicación del procedimiento empleado para la resolución, teniendo en cuenta las bases teóricas que lo justifican.
- Inclusión de las unidades de las variables implicadas en los cálculos durante la resolución.
- Exactitud del resultado y expresión del mismo en las unidades adecuadas y con las cifras significativas pertinentes.
- Realización adecuada de prácticas de laboratorio, siguiendo las recomendaciones de seguridad.
- Calidad del informe elaborado sobre las prácticas de laboratorio, con un tratamiento matemático adecuado de los datos experimentales, y extrayendo conclusiones de los resultados obtenidos y de las posibles dificultades encontradas en el proceso.

#### Instrumentos de evaluación

- Interacción y participación del alumnado durante las clases.
- Realización de los problemas encomendados a lo largo del semestre.
- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de un informe final.
- Examen de contenidos teórico-prácticos.

Metodología de evaluación	Ponderación	Mínimo sobre 10 que hay que obtener
Evaluación continuada de la participación del alumnado	10%	3
Evaluación continuada de los problemas encomendados	10%	3
Evaluación de las prácticas de laboratorio	20%	4
Prueba de evaluación final teórico-práctica	60%	4

#### Recomendaciones para la evaluación.

- Asistencia regular y participación activa en las clases teóricas, prácticas y seminarios.
- Realización de todas las actividades propuestas.
- Distribuir el trabajo de forma regular a lo largo de todo el semestre.

#### Recomendaciones para la recuperación.

- Se realizará un examen de recuperación de la parte teórico-práctica en la fecha prevista en la planificación docente.
- Se tendrán en cuenta las partes de evaluación continua superadas por el alumnado, así como las prácticas de laboratorio si éstas han sido superadas.

## DEGRADACIÓN Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

### 1. Datos de la Asignatura

Código	105622	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º S
Área	Edafología y Química Agrícola				
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle.usal.es/login/index.php">http://moodle.usal.es/login/index.php</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Antonio Egido Rodríguez	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	jaero@usal.es	Teléfono	923294527

Profesor	Pilar Alonso Rojo	Grupo / s	
Departamento	Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología y Química Agrícola		
Área	Edafología y Química Agrícola		
Centro	Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales		
Despacho	Avda. Filiberto Villalobos, 119, 4ª Planta		
Horario de tutorías	Se fijará de acuerdo con los horarios definitivos		
URL Web			
E-mail	palrojo@usal.es	Teléfono	923294527

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta materia pertenece al módulo 6: Conservación, Planificación y Gestión del Medio ambiente

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

Esta materia es fundamental dentro del módulo 6, ya que aporta los conocimientos sobre procesos de degradación y conservación de un componente básico del medio ambiente: el suelo.

Perfil profesional

Se considera una materia necesaria para tres de los principales perfiles profesionales vinculados a la titulación de Ciencias Ambientales: a) Consultoría Ambiental, b) Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental y c) Gestión del medio natural

### 3. Recomendaciones previas

Se recomienda haber cursado la asignatura de Edafología.

### 4. Objetivos de la asignatura

En una primera fase el alumno debe saber reconocer y evaluar los diferentes tipos de degradación a los que se ve sometido el suelo. Posteriormente, y en segunda fase, deberá el alumno saber paliar esa degradación y en su caso recuperar el suelo. Esto queda plasmado en los cuatro ítems primeros del resultado del aprendizaje del módulo 6: 1.-Conocimiento de principios y técnicas de manejo y conservación de suelos. 2.-Conocimiento de los procesos de degradación de suelos. 3.-Remediación y restauración de suelos. 4.-Planificación, gestión y conservación de recursos naturales..

### 5. Contenidos

TEMA 1.-DEGRADACIÓN. Concepto. Tipos de degradaciones. Consecuencias de la degradación. Evaluación. Importancia de la degradación del suelo y estado actual.

TEMA 2.-EROSIÓN DE SUELOS. Erosión hídrica. Concepto. Causas. Etapas. Formas. Factores. Evaluación: Métodos de campo, laboratorio y gabinete. Ecuación de la USLE.

TEMA 3.-EROSIÓN EOLICA. Concepto. Factores. Mecanismos. Evaluación.

TEMA 4.-CONTAMINACIÓN. Conceptos previos. Desarrollo histórico. Agentes contaminantes y su procedencia. Redistribución y acumulación.

TEMA 5.-CONTAMINACIÓN POR SALES. Conceptos previos. Origen de las sales. Ciclos de salinización. Sales solubles. Salinidad y crecimiento de las plantas. Rendimiento. Tolerancia de cultivos. Manejo de suelos salinos. Recuperación de suelos sódicos.

TEMA 6.-CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS. Concepto. Fuentes. Dinámica de metales pesados en el suelo. Formas de retención. Mecanismos de adsorción. Factores del suelo que afectan a la acumulación y disponibilidad. Bioacumulación. Toxicidad.

TEMA 7.-CONTAMINACIÓN POR PRODUCTOS FITOSANITARIOS. Definición. PLAGUICIDAS: Clasificación, evolución en el suelo, factores de persistencia, mecanismos de adsorción, toxicidad, bioacumulación. HERBICIDAS: Clasificación, modo de actuación.

TEMA 8.-CONTAMINACIÓN POR FERTILIZANTES. Nitrógeno: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes nitrogenados, efectos secundarios, impacto ambiental. Fósforo: Ciclo, formas, tipos de fertilizantes fosfatados, efectos secundarios, impacto ambiental. Potasio: Ciclo, formas, efectos secundarios. Calcio, Magnesio, Azufre: Formas, efectos secundarios. Oligoelementos: Ciclo, fuentes, formas, necesidades, exceso. Abonos orgánicos.

TEMA 9.-CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS ORGÁNICOS. Basuras municipales. Lodos residuales. Procesamiento de alimentos. Estiércol. Detergentes.

TEMA 10.-CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES MINERAS. Actividades mineras. Impactos mineros. Restauración.

TEMA 11.-CONTAMINACIÓN POR LLUVIA ACIDA. Lluvia ácida. Efectos sobre el suelo. Carga crítica de acidez. Evaluación.

TEMA 12.-VULNERABILIDAD Y AUTODEPURACIÓN DE LOS SUELOS. Capacidad de autodepuración en relación con las propiedades y constituyentes del suelo. Bomba Química del Tiempo. Propiedades control. Control de la vulnerabilidad de los suelos.

TEMA 13.-RESTAURACIÓN DE SUELOS. Tratamientos. Técnicas de aislamiento. Técnicas de descontaminación. Planificación. Casos prácticos.  
TEMA 14.-CONSERVACIÓN DE SUELOS. Control de la degradación en terrenos agrícolas. Manejo y planificación de cultivos. Conservación mediante la modificación de las propiedades del suelo. Control del agua. Control de la erosión en montaña. Control de la erosión eólica.

#### Contenido de Prácticas

1.-Prácticas de laboratorio: Contaminación por: a)-Metales pesados. b)-Salinidad y c)-Lluvia ácida. d)-Cuantificación de la erosión por simulación de lluvia.

2.-Práctica de campo: Procesos de degradación.

#### Material Didáctico de Prácticas

Material de laboratorio: fungible y grandes aparatos.

## 6. Competencias a adquirir

### Básicas/Generales

G 1.-Capacidad de análisis y síntesis.

G 2.-Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos

G 3.- Conocimiento de lenguas extranjeras

G 4.- Usar internet como medio de comunicación y como fuente de información

G 5.- Capacidad para la búsqueda y gestión de la información

G 6.- Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico

G 7.- Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar

G8 Capacidad para asumir compromisos sociales éticos y ambientales

G9 Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor

G10 Capacidad para la creatividad, el liderazgo y las relaciones interpersonales

G11 Demostrar motivación por la calidad

G12 Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales

G13 Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

G14 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas, así como comunicarse con personas no expertas en la materia

G15 Capacidad de autoevaluación y autocrítica

G16 Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales

### Específicas

E 1.-Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.

E 4.-Planificar, gestionar y conservar los recursos naturales.

E 12.-Gestionar y restaurar el medio natural.

E 14.-Tratamiento de suelos contaminados.

## 7. Metodologías docentes

**Clase magistral** de los contenidos del programa mediante la exposición oral y el apoyo de pizarra, cañón de proyección y proyector de diapositivas.

**Seminarios** presenciales: Establecimiento de grupos de trabajo (5/6 alumnos por grupo); asignación de temas a grupos; preparación del tema bajo la dirección y supervisión del profesor. Exposición del tema, durante una hora, al resto de grupos de trabajo y con presencia del profesor.

Clases prácticas de laboratorio para la cuantificación de procesos erosivos y de contaminación.  
 Prácticas de Campo para la identificación de diversos procesos de degradación.  
 La articulación de estas metodologías serán apoyadas en la enseñanza virtual Studium de la Universidad de Salamanca, donde el alumno puede encontrar material didáctico de apoyo.

## 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	22		30	52
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	12	9	21
	- En aula de informática			
	- De campo	7		7
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates	12			12
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			14	14
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	60		53	113

## 9. Recursos

### Libros de consulta para el alumno

ADRIANO, D.C.; BOLLAG, J.M.; FRANKENBERGER, W.T.; SIMS, R.C. (1999). *Biorremediation of contaminated Soils*. ASA, CSSA, SSSA. Wisconsin.

AGASSI, M. (1996). *Soil erosion, Conservation and Rehabilitation*. Marcel Dekker. N.York.

ALLOWAY, B.J. (1990). *Heavy metals in soils*. Wiley & sons. N. York.

CHENG, H.H. (1990). *Pesticides in the soil environment: procesos impacts and modeling*. Soil Science Society book series 2. USA.

DOMENECH, X. (1995). *Química del suelo*. El impacto de los contaminantes. Miraguano ediciones. Madrid.

ELLIOT, L.F. & STEVENSON, F.J. (1977). *Soils for Mangement of Organic Wastes and Waste Waters*. Soil Science Society of America, USA.

FAO. (1984). *Directrices para el control de la degradación de los suelos*. Roma.

FINK, A. (1985). *Fertilizantes y fertilización*. Reverté, S.A. Barcelona.

FOURNIER, F. (1975). *Conservación de suelos*. Mundi-Prensa.Madrid.

ISKANDER, I.K, y ADRIANO, D.C. (1997). *Remediation of soils contaminated with metals*. Cambrian printers, U.K.

KHAN, SHAHAMAT. (1980). *Pesticides in the soil environment*. Elsevier, Amsterdam.

KIRKBY, M.J. y MORGAN, R.P.C. (1994). *Erosión de suelos*. Limusa. México.

OTTEN, A.; ALPHENAR, A.; PIJLS, C.; SPUIJ, F.; WIT,H. (1997). *In situ soil remediation*. Kluwer academic publishers. Netherland.

PORTA, J; LOPEZ ACEBEDO, M; ROQUERO, C. ( 2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Mundi-Prensa. Madrid.

PRIMO YUFERA, E. Y CARRASCO DORRIEN J.M. (1980). *Química Agrícola II. Plaguicidas y fitorreguladores*. Alhambra. Madrid.

SANCHEZ MARTIN, M.J. y SANCHEZ CAMAZANO, M. (1985). *Los plaguicidas. Adsorción y evolución en el suelo*. I.O.A.T.O. Excma. Diputación provincial de Salamanca.

SKIPER, H.D.; TURCO, R.F. (1995). *Biorremediation Science & Applications*. SSSA. Special Publication; N° 43. Wisconsin.

SMITH, M.A. (1985). *Contaminated Land Reclamation and treatment*. NATO. Challenges of Modern Society. vol. 8. N. York.

SEOANEZ CALVO.M. (1999).: *Contaminación del suelo: Estudios tratamiento y gestión*. Mundi-Prensa. Madrid.

SERVICO DE CONSERVACION DE SUELOS. USDA. (1973). *Manual de conservación del suelo*. Limusa México.

STEVENSON, F.J. (1986). *Cycles of soil*. Jhon Wiley and sons. N.York.

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

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

### Criterios de evaluación

Exámenes teóricos: 50%, nota mínima de la media ponderada = 4.0.  
 Examen Práctico: 15%  
 Realización de Trabajos: 25%.  
 Asistencia y participación en clases presenciales: 10 %.

### Instrumentos de evaluación

Evaluación de los seminarios donde se realizarán exposiciones orales de los temas o trabajos elaborados y se valorará el contenido, expresión oral, capacidad de discusión, etc., pruebas parciales, prueba final y cuaderno de prácticas.

### Recomendaciones para la evaluación

- Se recomienda la asistencia regular y la participación activa en todas las clases teóricas, prácticas, seminarios y tutorías.
- Distribuir los tiempos de trabajo individual de forma regular a lo largo del tiempo.

### Recomendaciones para la recuperación

Se realizará una prueba de recuperación, correspondiente a la prueba de evaluación final, de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Facultad. En la calificación global se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

## BASES DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105623	Plan	2010	ECTS	4.5
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://studium.usal.es/">http://studium.usal.es/</a>			

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Fernando Medina Sánchez	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias Químicas.		
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin, preferentemente en horario de tarde. Se fijará en función de los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	lfmedina@usal.es	Teléfono	923 294479

Profesor Prácticas	Ramón Martín Sánchez	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias. Despacho B3504		
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin. Se fijará en función de los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail	ramonmarsan@usal.es	Teléfono	923 294479

Profesor Prácticas	Milena Amparo Vega Moreno	Grupo / s	Único
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Edificio Ciencias.		
Horario de tutorías	Se hará en función de las horas libres para tal fin. Se fijará en función de los horarios definitivos.		
URL Web			
E-mail		Teléfono	923 294479



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

Bloque formativo al que pertenece la materia

Módulo 4. Tecnología Ambiental

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

Juega un papel fundamental en la introducción de los principios, operaciones y procesos de la ingeniería ambiental.

Perfil profesional.

Permitirá al alumno adquirir una idea correcta de las operaciones y procesos más empleados para el tratamiento de los problemas ambientales, de tal manera que le capacite para el desempeño de su profesión.

## 3.- Recomendaciones previas

## 4.- Objetivos de la asignatura

Pretende reunir los conocimientos referentes a los diferentes principios, operaciones y procesos fundamentales más empleados en la ingeniería encaminados al tratamiento de la contaminación ambiental (procesos de depuración físicos, químicos y biológicos), de tal manera que sea capaz de entrelazar estos nuevos conocimientos con los adquiridos previamente, de tal forma que, cuando sea preciso, en el desarrollo de las siguientes materias, comprenda el alcance y la importancia de los conceptos planteados

## 5.- Contenidos

1. Introducción y conocimientos generales: Función de la Ingeniería Ambiental. Operaciones unitarias: Definición y clasificación. Formas de operación. Tipos de reactores.
2. Aplicación de los balances de materia y energía a procesos en Ingeniería Ambiental: Balances de materia aplicados a procesos físicos, químicos y biológicos. Balances de energía sin y con reacción química aplicados a procesos en ingeniería ambiental.
3. Índices de calidad del medio: Agua, aire y suelo. Parámetros de control de los residuos sólidos.
4. Bases de los procesos físicos: Filtración, sedimentación, centrifugación, extracción, adsorción.
5. Bases de los procesos químicos: Combustión, incineración, reactores...
6. Bases de los procesos biológicos: Procesos aerobios: compostaje, Reactores biológicos para el tratamiento de aguas. Procesos anaerobios: Biodigestores.

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

### Básicas/Generales.

- G1. Capacidad de análisis y síntesis.
- G2. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos.
- G4. Usar Internet como medio de comunicación y como fuente de información.
- G5. Capacidad para la búsqueda y gestión de la información.
- G6. Resolver problemas y tomar decisiones con razonamiento crítico.
- G7. Capacidad para el trabajo en equipo multidisciplinar.
- G9. Capacidad para el aprendizaje autónomo, iniciativa y espíritu emprendedor.
- G13. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- G16. Conocimientos generales básicos que habiliten la capacidad de considerar de forma multidisciplinar los problemas ambientales.

### Específicas.

- E1. Fundamentar los problemas medioambientales a partir de conocimientos científicos y tecnológicos.
- E2. Conocer y tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.

### Transversales.

Capacidad de análisis y síntesis.  
Capacidad de organizar y planificar.  
Comunicación oral y escrita en la lengua propia  
Capacidad de gestión de la información.  
Capacidad de realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados.  
Resolución de problemas.  
Trabajo en equipo  
Razonamiento crítico.  
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  
Habilidad para trabajar de forma autónoma.  
Creatividad.  
Motivación por la calidad.

## 7.- Metodologías docentes

Clases magistrales: En estas clases se mostrarán los conceptos fundamentales de los contenidos.

Clases de seminarios: En estas clases se resolverán y/o presentarán los problemas propuestos a los alumnos así como los trabajos propuestos. Clases de tutorías: En ellas se supervisará la evolución de los alumnos en la realización de los problemas y trabajos planteados. También se resolverán las dudas que puedan surgir a lo largo del desarrollo de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: En ellas se pondrá de manifiesto el carácter práctico de lo visto en las clases teóricas.

## 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		18		27	45
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	10		15	25
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios		11		16.5	27.5
Exposiciones y debates					
Tutorías		2		3	5
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		4		6	10
TOTAL		45		67.5	112.5

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

Para adquirir una idea básica de los contenidos de la asignatura:

OROZCO BARRENETXEA, CARMEN y col, (2003) "Contaminación Ambiental. Una visión desde la química", Editorial Paraninfo, España.

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

\* COULSON, J.M. (1981) "Ingeniería Química. Operaciones Básicas, Tomo II", Editorial Reverté.

\* DEGREMONT. (1981) "Manual técnico del agua". Edit. Degremont. 4ª ed.

\* DE LORA, F Y MIRÓ, J. (1978) "Técnicas de defensa del medio ambiente". Edit. Labor, S.A.

\* FELDER, R.M.; ROUSEAU, R.W., (1991) "Principios Elementales de los Procesos Químicos", 2ª edición., Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.

\* OCON-TOJO. (1986) "Problemas de Ingeniería Química" volumen 2. Editorial Aguilar, Madrid.

\* RAMALHO, R.S. (1993) "Tratamiento de aguas residuales". Edit. Reverté, S.A

\* Gerard Kiely. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw-Hill. (2003).

\* J. Glynn Henry. Ingeniería ambiental. Prentice Hall. (1999).

Todo el material disponible en la plataforma studium de la asignatura.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se basará en el trabajo continuo del estudiante con el control de los diversos instrumentos de evaluación, así como la resolución de un examen final escrito

### Criterios de evaluación

Se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo de las clases presenciales y seminarios, con los siguientes pesos en la calificación final:

Pruebas Objetivas: 70%

2 pruebas de control: 25%

Examen final: 45%

Evaluación continua: Presentaciones orales, resolución problemas: 15%

Evaluación prácticas:15%

### Instrumentos de evaluación

Aunque en mayor o menor medida tanto en las pruebas escritas y en la evaluación continua se van a evaluar todas las competencias generales y específicas que se muestran en la ficha, se puede decir que sobre todo se evaluarán las siguientes competencias en:

Pruebas Objetivas: E1, E2, G1, G2, G6, G9, G13, G16.

Evaluación continua: G1, G2, G4,G5, G6, G9, G13, G16.

Evaluación prácticas: G1, G4, G5, G7, G9, G13, G16.

### Recomendaciones para la evaluación.

Asistencia y participación activa en las clases presenciales y el uso de las tutorías. Participación en la realización y entrega de problemas y cuestiones. Realización, entrega y exposición de trabajos

### Recomendaciones para la recuperación.

Hacer uso de las tutorías para clarificar y resolver las dificultades planteadas.

## CONTAMINACIÓN Y DEPURACIÓN DE AGUAS

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	105624	Plan		ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	C2
Área	Ingeniería Química				
Departamento	Ingeniería Química y Textil				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:				

### Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Carlos Costa Pérez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Química y Textil		
Área	Ingeniería Química		
Centro	Facultad de Ciencias Químicas		
Despacho	Nº 4		
Horario de tutorías	Lunes y Martes 10:00 – 13:00 h		
URL Web			
E-mail	ccosta@usal.es	Teléfono	923-294479

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

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

### Bloque formativo al que pertenece la materia

Conjunto de asignaturas vinculadas entre sí.

Asignaturas que se refieren a problemas de contaminación y cómo solucionarlos:

Contaminación atmosférica

Bases de Ingeniería ambiental

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

Es evidente en un plan de estudios de licenciatura en Ciencias Ambientales conocer y resolver el problema de contaminación del agua

### Perfil profesional.

Interés de la materia para una profesión futura.

Muchos licenciados en Ciencias Ambientales terminan trabajando en consultorías o empresas que se dedican a solucionar problemas de contaminación, sobre todo del agua

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos básicos de Ingeniería y de Química

Conocimientos básicos de Matemáticas

## 4.- Objetivos de la asignatura

Indíquense los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar.

Objetivo general: conocer el problema de contaminación del agua y su cuantificación y conocer cómo solucionarlo

Objetivos específicos: legislación, parámetros que miden la contaminación del agua, unidades de descontaminación: tratamientos primario, secundario y terciario: descripción y cálculo

## 5.- Contenidos

Indíquense los contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

LEGISLACIÓN, PARÁMETROS DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA, TRATAMIENTO PRIMARIO, TRATAMIENTO SECUNDARIO, TRATAMIENTO TERCIARIO, TRATAMIENTO DE LODOS

## 6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG1

Específicas.

CE1, CE2, CE3, CE10, CE12

Transversales.

## 7.- Metodologías docentes

Describir las metodologías docente de enseñanza-aprendizaje que se van a utilizar, tomando como referencia el catálogo adjunto.

Clases magistrales. Problemas a resolver por el profesor y por los alumnos. Casos prácticos



## 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	45		
	- En el laboratorio	12		
	- En aula de informática			
	- De campo	3		
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías			5	
Actividades de seguimiento online			10	
Preparación de trabajos			20	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes			15	
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>60</b>	

## 9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

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

Revistas especializadas. Direcciones de Internet

## 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

Examen final de la asignatura

Instrumentos de evaluación

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.