



## Facultade de Ciencias

### Grao en Ciencias Ambientais

#### Materias

##### Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
001G260V01501	Hidroloxía	1c	6
001G260V01502	Enxeñaría ambiental	1c	6
001G260V01503	Avaliación de impactos ambientais	1c	6
001G260V01504	Modelización e simulación ambiental	1c	6
001G260V01505	Enerxía e sostibilidade enerxética	1c	6
001G260V01601	Ordenación do territorio e paisaxe	2c	6
001G260V01602	Xestión de residuos	2c	6
001G260V01901	Climatoloxía física	1c	6
001G260V01902	Oceanografía	2c	6
001G260V01903	Meteoroloxía	2c	6
001G260V01904	Química da atmosfera	2c	6
001G260V01905	Contaminación atmosférica	2c	6
001G260V01906	Teledetección e SIX	2c	6
001G260V01907	Técnicas de análise e predición meteorolóxica	2c	6
001G260V01908	Aerobioloxía	1c	6
001G260V01909	Bioclimatoloxía	1c	6
001G260V01910	Xestión e conservación da auga	2c	6
001G260V01911	Avaliación e conservación de solos	2c	6
001G260V01912	Análise e calidade do aire	2c	6
001G260V01913	Contaminación de ecosistemas terrestres	2c	6
001G260V01914	Biodiversidade	1c	6
001G260V01915	Xestión de espazos naturais e protexidos	2c	6
001G260V01916	Ampliación de enxeñaría ambiental	2c	6
001G260V01917	Prácticas externas	2c	6



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Hidrología</b>				
Materia	Hidrología			
Código	O01G260V01501			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Otros			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Araujo Nespereira, Pedro Antonio López Periago, José Eugenio			
Profesorado	Araujo Nespereira, Pedro Antonio López Periago, José Eugenio			
Correo-e	araujo@uvigo.es edelperi@uvigo.es			
Web	<a href="http://193.146.32.240/moodle1112/course/view.php?id=6">http://193.146.32.240/moodle1112/course/view.php?id=6</a>			
Descripción xeral	El Ciclo hidrológico, Morfología de cuencas, Hidrología superficial y subterránea. Infiltración - Escorrentía - Hidrogramas- Estadística hidrológica.			

### Competencias de titulación

Código	
A1	CE1 - Conocer y comprender los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con el medio ambiente y sus procesos tecnológicos.
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
A6	CE6 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los distintos aspectos de la planificación, gestión, valoración y conservación de recursos naturales.
A16	CE15 <input type="checkbox"/> Gestión, abastecimiento y tratamiento de recursos hídricos.
B1	CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.
B2	CG2 - Capacidad de organización y planificación.
B5	CG5 - Capacidad de gestión de la información.
B6	CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas.
B9	CG9 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
B11	CG11 - Habilidades de razonamiento crítico.
B13	CG13 - Aprendizaje autónomo.
B19	CG19 - Motivación por la calidad.
B20	CG20 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en casos prácticos.
B23	CG23 <input type="checkbox"/> Capacidad para entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.
B24	CG24 <input type="checkbox"/> Capacidad de autoevaluación.

### Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)	A1	B1
	A4	B2
	A5	B5
	A6	B6
	A16	B9
		B11
		B13
		B19
		B20
		B21
		B23
		B24

### Contenidos

Tema

INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA	Ciclo hidrológico. Componentes del ciclo hidrológico. Descripción de los componentes del flujo. Descripción de sistemas hidrológicos. Tipos de acuíferos. Morfología de cuencas
HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE	Conceptos de hidrología de superficie. La red fluvial. Régimen permanente y variable. Morfometría y clasificación de cuencas hidrográficas.
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	Conceptos de hidrología subterránea. Clasificación de acuíferos. Recarga y descarga. Captaciones de aguas.
PROCESOS HIDROLÓGICOS	Flujo en canales abiertos. Flujo en medios porosos. Flujo saturado: Ley de Darcy. Flujo insaturado: Humedad y potencial en el suelo, ecuación de Richards. Precipitación. Evaporación.
AGUA SUPERFICIAL: INFILTRACIÓN	Infiltración instantánea e infiltración acumulada. Factores que afectan a la infiltración. Medida de la infiltración. Modelos de infiltración: modelos empíricos, Modelo de Green-Ampt Medida de parámetros de infiltración: métodos de laboratorio y campo.
AGUA SUPERFICIAL: ESCORRENTÍA	Teorías de generación de la escorrentía superficial. Cálculo de los coeficientes de escorrentía. Método de Philip. Método del número de curva del SCS. Uso del modelo de Green-Ampt. Modelos hidrológicos para el cálculo de escorrentías mensuales en cuencas.
CONDUCCIÓN DE AGUA EN CUENCAS: HIDROGRAMAS	Flujo base. Hidrograma unitario: Tiempo de concentración. Hidrogramas Unitarios sintéticos. Método racional. Tipos de hidrogramas. Interpretación de registros de caudal: Unidades. Medidas de caudales. Medidas de nivel. Medidas de velocidad. Curvas de aforo.
CONDUCCIÓN DE AGUA EN AVENIDAS	Sistemas agregados: Transito hidrológico en ríos. Tránsito en piscina nivelada, embalses de detención. Sistemas distribuidos: Método de Muskingum-Cunge.
ESTADÍSTICA HIDROLÓGICA	Tratamiento probabilístico de la información hidrológica. Ajuste de una distribución estadística a datos hidrológicos. Período de retorno y valores extremos. Análisis de frecuencia en distribuciones máximas y mínimas. Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia. Elaboración de tormentas de diseño. Simulación de avenidas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	15	15	30
Sesión magistral	10	20	30
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Trabajos de aula	10	20	30
Presentaciones/exposiciones	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	5	10	15
Salidas de estudio/prácticas de campo	2	4	6
Informes/memorias de prácticas	0	6	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	15	15

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Seminarios	Ejercicios y casos prácticos de: Caracterización de una cuenca hidrográfica Cálculo de escurrimientos mediante el método SCS Balance hídrico en cuencas Cálculo de caudales máximos en avenidas
Sesión magistral	Presentación de contenidos de cada bloque temático. Justificación de los contenidos. Explicación de conceptos con dificultades específicas de comprensión. Introducción de las actividades de aula específicas del bloque.
Prácticas de laboratorio	Determinación de humedad Determinación de curvas de retención de agua Determinación de la permeabilidad de un suelo.
Trabajos de aula	Estudio de temas mediante actividades colaborativas en el aula.
Presentaciones/exposiciones	Exposición de los resultados de las prácticas de campo y laboratorio.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios y problemas en el aula.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Estimación del caudal y velocidad de una sección de un canal.  Aforo de corrientes  Determinación de parámetros de infiltración.

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Seminarios	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Prácticas de laboratorio	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Trabajos de aula	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Presentaciones/exposiciones	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
<b>Probas</b>	<b>Descripción</b>
Informes/memorias de prácticas	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Ayuda a la resolución de dificultades particulares y cuestiones de concepto relacionadas estrictamente con: -Contenidos teóricos de la materia, -Aspectos prácticos y destrezas particulares relativas a la ejecución de tareas de campo y laboratorio.

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Cualificación

Informes/memorias de prácticas	Calificación de material entregable. Memoria de actividades: seminarios y prácticas.	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	Incluye la resolución de cuestionarios y ejercicios en aula y en la plataforma de teledocencia.	50

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

---

La evaluación es continua. El estudiante podrá informarse de su estado de evaluación en la plataforma de tele-docencia o consultando a los profesores de la asignatura.

La evaluación de todas las pruebas metodológicas servirá para establecer la calificación final de la materia en primera y segunda convocatoria. El criterio para superar la materia es alcanzar al menos el 50% de la calificación en cada uno de los tres tipos de prueba. La presencia del estudiante en las sesiones de prácticas y seminarios es determinante para superar la materia.

En segunda convocatoria, el estudiante podrá añadir las evidencias del trabajo que no hubiese podido aportar antes de la fecha de la primera convocatoria. Las actividades auto-evaluadas y exposiciones no podrán ser realizadas fuera del bimestre de docencia.

---

### Fuentes de información

---

Chow, Ven Te, Maidment, D., Mays L.W., **Hidrología Aplicada**, MacGraw-Hill,

Bibliografía complementaria

Custodio, E. y Llamas, M.R. 1983. Hidrología Subterránea (2 tomos). 2a edición. Ediciones Omega. Barcelona. 2347 pp.

Hydrologic Engineering Center. 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System. Technical Reference Manual. Hydrologic Engineering Center. US Army Corps of Engineers. Davis. [www.hec.usace.army.mil](http://www.hec.usace.army.mil)

Llamas, J. 1993. Hidrología general. Principios y aplicaciones. Servicio editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao. 635 pp.

Maidment, D.R. 1989. Handbook of hydrology. McGraw-Hill Inc. New York. 1250 pp.

---

### Recomendaciones

---

#### Materias que continúan o temario

Gestión de espacios naturales y protegidos/O01G260V01915

Gestión y conservación del agua/O01G260V01910

Edafología/O01G280V01303

Geotecnia/O01G280V01403

---

#### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Bioclimatología/O01G280V01302

Química agrícola/O01G280V01402

---

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

Teledetección y SIG/O01G260V01906

Física: Física/O01G280V01102

Geología: Geología/O01G280V01105

Matemáticas: Matemáticas/O01G280V01103

Bioclimatología/O01G280V01302

---

### Outros comentarios

Disposición a realizar actividades colaborativas en grupo.

Tener disponible en todo momento el libro de texto de referencia de la materia (Ven Te Che Chow et al. 1998) cuyo acceso podrá fallitarlo el profesor de la materia.

Capacidad de utilizar la plataformas de teledocencia.  
Disponer de un ordenador con conexión a internet.  
Conocimientos elementales de informática.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enxeñaría ambiental**

Materia	Enxeñaría ambiental			
Código	001G260V01502			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez González, Herminia			
Profesorado	Domínguez González, Herminia Rivas Siota, Sandra			
Correo-e	herminia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.
A3	CE3 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A16	CE15 <input type="checkbox"/> Xestión, abastecemento e tratamento de recursos hídricos.
A17	CE16 <input type="checkbox"/> Tratamento de solos contaminados.
A18	CE17 <input type="checkbox"/> Calidade do aire, control e depuración de emisións atmosféricas.
A19	CE18 <input type="checkbox"/> Tecnoloxías limpas e enerxías renovables.
A20	CE19 <input type="checkbox"/> Xestión e optimización enerxética.
A21	CE20 <input type="checkbox"/> Identificación e valoración de custos ambientais.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.
B6	CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.
B11	CG11 - Habilidades de razoamento crítico.
B12	CG12 - Desenvolver un compromiso ético.
B13	CG13 - Aprendizaxe autónoma.
B14	CG14 - Adaptación a novas situacións.
B15	CG15 <input type="checkbox"/> Creatividade.
B19	CG19 - Motivación pola calidade.
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.
B24	CG24 <input type="checkbox"/> Capacidade de autoavaliación.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Conocer los conceptos básicos: Balances de materia y energía, Fenómenos de transporte y Operaciones unitarias.	A1	B6 B13
(*)Plantear y utilizar de balances de materia y energía mediante aplicación a casos concretos como sistemas naturales y procesos de depuración de efluentes y emisiones	A1 A4 A20	B1 B6 B13 B20 B21

(*)Conocer las ecuaciones de velocidad que gobiernan los Fenómenos de Transporte y su importancia en el diseño y análisis de las operaciones unitarias	A1	B1
	A3	B6
	A4	B11
	A5	B13
	A16	B20
	A17	B21
	A18	
	A19	
	(*)Familiarizarse con las bases de los procesos de los procesos de aplicación ambiental y comprender el funcionamiento de procesos depuración físicos, químicos y biológicos	A1
A16		B8
A17		B13
A18		B14
A19		B19
A20		B20
A21		
(*)Conocer a nivel cualitativo las principales operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental	A16	B1
	A17	B11
	A18	B12
	A19	B14
	A20	B15
	A21	B19
		B20
		B21
	B24	

## Contidos

Tema	
BLOQUE I. Introducción y revisión de conceptos	<p>Tema 1. Introducción y conceptos fundamentales en Ingeniería Ambiental Definición de Ingeniería Ambiental. Introducción a los procesos de depuración. Conceptos y definiciones</p> <p>Tema 2. Revisión de Instrumentos físico-matemáticos Introducción. Sistemas de magnitudes y unidades. Ecuaciones dimensionales. Conversión de unidades. Métodos de resolución de ecuaciones. Regresión lineal de funciones lineales o linealizables. Métodos gráficos de integración y diferenciación.</p>
BLOQUE II. Aplicación de principios de conservación a sistemas ambientales	<p>Tema 3. Leyes de conservación Ecuación general de balance macroscópico. Introducción a los balances de propiedad. Ecuación general de conservación. Naturaleza de las corrientes en un sistema: conducción, convección y transferencia.</p> <p>Tema 4. Balances de materia Introducción. Selección de la base de cálculo. Balances atómicos. Balances de materia en procesos con recirculación, derivación y purga. Estudio de sistemas bifásicos en equilibrio: gas-líquido.</p> <p>Tema 5. Balances de energía Formulación general del balance macroscópico de energía. Balances entálpicos. Calor intercambiado en transformaciones físicas y químicas a presión constante. Cálculo de entalpías de reacción: ley de Hess. Cálculo de la temperatura en reacciones adiabáticas.</p>
BLOQUE III. Fenómenos de transporte	<p>Tema 6. Introducción a los mecanismos de transporte Mecanismos del transporte molecular y del transporte turbulento. Ecuaciones de velocidad en transporte molecular: Leyes de Newton, de Fourier y de Fick. Transporte turbulento: coeficientes de transporte. Capa límite.</p> <p>Tema 7. Transporte de cantidad de movimiento Viscosidad y clasificación de los fluidos. Ecuaciones básicas del flujo de fluidos. Pérdidas por rozamiento. Potencia necesaria.</p> <p>Tema 8. Transporte de energía Conducción en sólidos de geometría sencilla. Transmisión de calor por convección. Coeficiente integral de transmisión de calor.</p> <p>Tema 9. Transporte de materia Transporte molecular: difusión. Transporte turbulento: transferencia. Transferencia de materia entre fases. Coeficientes globales.</p>

BLOQUE IV. Descripción de las operaciones para la prevención y control de la contaminación	Tema 10. Operaciones y procesos unitarios de aplicación ambiental
	Tema 11. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de cantidad de movimiento
	Tema 12. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de calor
	Tema 13. Operaciones unitarias físicas controladas por transferencia de materia
	Tema 14. Operaciones unitarias físicas complementarias
	Tema 15. Procesos unitarios químicos
	Tema 16. Operaciones unitarias bioquímicas

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	30	42
Seminarios	3	12	15
Prácticas de laboratorio	9	1.8	10.8
Prácticas en aulas de informática	6	1.2	7.2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y algunos ejemplos de casos prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y de materiales audiovisuales. El alumno dispone de apuntes en versión electrónica, que muestran un resumen de todos los contenidos, así como las gráficas y figuras relevantes
Resolución de problemas e/ou exercicios	De forma paralela a las sesiones magistrales, se abordarán ejercicios relacionados con la materia, con apoyo en materiales audiovisuales y en pizarra. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia, el profesor resolverá parte de los mismos el aula y los alumnos resolverán otros en grupos en el aula o de modo autónomo fuera del aula.
Seminarios	A lo largo del curso se realizarán actividades centradas en el estudio de temas específicos, que permiten reforzar los contenidos de las clases teóricas y la aplicación a los ejercicios.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán la labor experimental para la obtención de resultados y el análisis de los mismos supervisados y apoyados por las profesoras de la asignatura.
Prácticas en aulas de informática	En el aula de informática los alumnos realizarán el tratamiento de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio. En la realización de esta tarea y en la preparación de un informe resumido estarán supervisados y apoyados por las profesoras de la asignatura.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Los alumnos podrán consultar con la profesora las dudas sobre la materia, de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia).
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán consultar con la profesora las dudas sobre la materia, de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia).
Resolución de problemas e/ou exercicios	Los alumnos podrán consultar con la profesora las dudas sobre la materia, de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia).
Prácticas en aulas de informática	Los alumnos podrán consultar con la profesora las dudas sobre la materia, de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia).
Seminarios	Los alumnos podrán consultar con la profesora las dudas sobre la materia, de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia).

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se evaluará mediante la realización de un examen de preguntas cortas en las fechas oficiales establecidas a tal efecto	15

Resolución de problemas e/ou ejercicios	Se evaluará: 1) en el examen de la asignatura (35%)	45
	2) la entrega periódica de ejercicios resueltos de modo individual o en grupo (10%)	
Seminarios	Se valorará la asistencia y participación en estas clases y la posterior entrega de trabajos realizados de modo individual o en grupo	20
Prácticas de laboratorio	Se calificarán mediante 1) la asistencia a las mismas y la actitud en el laboratorio 2) mediante una prueba tipo test en el examen de la asignatura	15
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará un resumen del tratamiento e interpretación de los datos experimentales obtenidos	5

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---



---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

**Felder, R.M., Rosseau, R.W.** Principios Elementales de los Procesos Químicos; Ed.Addison-Wesley Iberoamericana (2nd edition), Wilmington, 1991.

**Himmelblau, D. M.** Principios básicos y cálculos en IQ. Google, 2002.

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Física: Ampliación de física/O01G260V01201

Física: Física/O01G260V01102

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G260V01202

Matemáticas: Matemáticas/O01G260V01103

Química: Ampliación de química/O01G260V01203

Química: Química/O01G260V01104

Física ambiental/O01G260V01301

Microbioloxía/O01G260V01401

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Avaliación de impactos ambientais**

Materia	Avaliación de impactos ambientais			
Código	001G260V01503			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	Fernández González, María			
Profesorado	Fernández González, María			
Correo-e	mfgonzalez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A8	CE8 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os distintos sistemas de xestión ambiental e de calidade.
A9	CE9 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.
A12	CE11 <input type="checkbox"/> Elaboración e execución de estudos de impacto ambiental.
A21	CE20 <input type="checkbox"/> Identificación e valoración de custos ambientais.
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.
B22	CG22 <input type="checkbox"/> Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
B23	CG23 <input type="checkbox"/> Capacidade para entender a linguaxe e propostas doutros especialistas.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Elaboración e execución de estudos de impacto ambiental	A12
Identificación e valoración de custos ambientais.	A21
Coñecer e comprender os distintos sistemas de xestión ambiental e de calidade.	A8 A9 A12
Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.	B8 B21 B22 B23

**Contidos**

Tema	
1.- A avaliación de impacto ambiental (EIA).	O papel da EIA na xestión dos recursos naturais: avaliación estratéxica ambiental (EEA), EIA, auditoría ambiental (AA). Conceptos xerais: ambiente, impacto, avaliación. Tipoloxía dos impactos. Tipoloxía das avaliacións.
2.- Lexislación.	Historia da EIA. Lexislación de referencia: directivas europeas, lexislación nacional e lexislación da Comunidade Galega. Proxectos que deben ser obxecto de EIA.
3.- Procedemento administrativo da EIA.	Axentes implicados: promotor, órgano ambiental, órgano sustantivo, opinión pública. Procedemento administrativo. Información e participación pública.
4.- Descrición do proxecto.	Antecedentes, localización, accións. Exame de alternativas tecnicamente viables.
5.- Inventario ambiental.	Métodos de identificación de impactos.
6.- Factores abióticos.	Chan e augas subterráneas, augas superficiais, procesos xeolóxicos, clima, ruído e luz. Elección dos factores relevantes, cálculo de índices ambientais abióticos, metodoloxía de medición de factores abióticos. Identificación e predición de impactos.

7.- Factores bióticos.	Flora e vexetación, fauna, procesos ecolóxicos. Elección dos factores relevantes, cálculo de índices ambientais bióticos, metodoloxía de medición de factores bióticos. Identificación e predición de impactos.
8.- Factores paisaxísticos.	Paisaxe
9.- Factores socioeconómicos.	Históricos, arqueolóxicos, emprego, custo económico da degradación.
10.- Matrices valoración de impactos.	Valoración cuantitativa, valoración cualitativa. Incerteza da valoración. Integración de impactos (funcións de transformación).
11.- Medidas protectoras e correctoras.	Impactos residuais.
12.- Programa de vixilancia ambiental.	Aplicación
13.- Documento de síntese.	Resumen do contido do proxecto
Programa de prácticas: Elaboración de Estudos de impacto ambiental (EslA)	1- Elección de proxecto 2- Selección de variables a considerar 3- Procura de fontes bibliográficas 4- Inventario ambiental 5- Elaboración de índices de impacto 6- Redacción do informe de síntese
Seminarios	Realización de exercicios prácticos
	Presentación e discusión dlos proxectos realizados por os alumnos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	28	56	84
Sesión maxistral	14	28	42
Probas de resposta curta	2	0	2
Traballos e proxectos	2	20	22

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Resolución de situacións e casos prácticos
Sesión maxistral	Explicación e dabte do temario da asignatura

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Tutorías online e presenciais co alumno
Seminarios	Tutorías online e presenciais co alumno

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Probas de resposta curta	Preguntas sobre o temario	30
Traballos e proxectos	Redacción dun proxecto de impacto ambiental	70

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para poder superar a asignatura de Avaliación de impacto ambiental os alumnos deben de ter superadas as dúas partes da mesma, tanto as probas de resposta curta como a presentación e realización dos traballos e proxectos.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Libros

Canter, L. W. (1998). *Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. McGraw-Hill, Madrid. 841 pp.

Fernández, C.; Azkona, P. (2002). *Tendidos eléctricos y medio ambiente en Navarra*. Gobierno de Navarra, Departamento de Medio Ambiente, Pamplona. 105 pp.

Gómez Orea, D. (2003). *Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. 2ª ed. Mundi-Prensa, Madrid. 749 pp.

MOPU (2000). *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental, 1: carreteras y ferrocarriles*. 4ª reimpr. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 168 pp.

MOPU (2002). *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental, 3: repoblaciones forestales*. 4ª reimpr. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 184 pp.

Morris, P.; Therivel, R. (eds.). (2001). *Methods of environmental impact assessment*. 2ª ed. Spon Press, Londres. 402 pp.

Tikín Ferreiro, J. (1999). *Medidas correctoras del impacto ambiental en las infraestructuras lineales*. 3ª ed.

### **Revistas (accesibles a través de la sección de revistas electrónicas de la biblioteca)**

Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): <http://www.eia.es>

International Association for Impact Assessment (IAIA): <http://www.iaia.org>

---

### **Recomendaciones**

---

### **Outros comentarios**

---

Asistencia as clases e seminarios

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Modelización e simulación ambiental**

Materia	Modelización e simulación ambiental			
Código	001G260V01504			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Domínguez Alonso, José Manuel			
Correo-e	alexbexe@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)Los modelos de simulación ambiental son herramientas que permiten simular el comportamiento de sistemas complejos a partir de los datos de tipo físico, químico e hidrológico que caracterizan al sistema usando formulaciones en forma de algoritmos matemáticos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A2	CE2 - Coñecer e comprender os fundamentos básicos de matemáticas e estatística que permitan adquirir os coñecementos específicos relacionados co medio e os procesos tecnolóxicos.
A4	CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A9	CE9 □ Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B4	CG4 - Coñecementos básicos de informática.
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.
B6	CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)CE2 - Coñecer e comprender os fundamentos básicos de matemáticas e estatística que permitan adquirir os coñecementos específicos relacionados co medio e os procesos tecnolóxicos.	A2
(*)CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.	A4
(*)CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.	A5
CE9 □ Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.	A9
CG1 - Capacidade de análise e síntese.	B1
CG4 - Coñecementos básicos de informática.	B4
CG5 - Capacidade de xestión da información.	B5
CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.	B6
CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.	B20

**Contidos**

Tema	
Tema 1: Conceptos previos	1.1 Modelos y medio ambiente 1.2 Modelos y modelización 1.3 Modelización numérica de un sistema físico. 1.4 Modelo matemático 1.5 Programación

Tema 2: Herramientas matemáticas	2.1 Aproximación 2.2 Exactitud y precisión 2.3 Error y redondeo 2.4 Ecuaciones diferenciales 2.5 Algoritmos temporales
Tema 3: Modelos computacionales	3.1 Métodos Eulerianos y Lagrangianos 3.2 Métodos de malla y sin malla
Tema 4: Programación MATLAB	4.1 Introducción 4.2 Vectores y matrices 4.3 Polinomios 4.4 Programación 4.5 Ecuaciones lineales 4.6 Análisis de datos 4.7 Análisis numérico 4.8 Gráficos: 2D y 3D
Tema 5: Modelos ambientales	5.1 Modelos ambientales en Biología 5.2 Modelos ambientales en Climatología 5.3 Modelos ambientales de Contaminantes 5.4 Modelos ambientales de Ecosistemas 5.5 Modelos ambientales en Geología 5.6 Modelos ambientales en Hidrología 5.7 Modelos ambientales de Poblaciones
Ejercicios prácticos	Práctica Dispersión de contaminantes. Caso Prestige Práctica Interacción ola-estructura

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	2	4
Sesión maxistral	8	32	40
Prácticas en aulas de informática	24	48	72
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	18	18
Traballos e proxectos	0	16	16

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	O primeiro día de clase facilítaselles un calendario cun cronograma de todas as actividades didácticas e realízase unha breve introdución sobre a modelización.
Sesión maxistral	Os contidos se impartirán recorrendo ao modelo da lección magistral, coa axuda de presentacións, que estarán a disposición dos alumnos na plataforma Fatic.
Prácticas en aulas de informática	Realizarase un seguimento personalizado do alumno durante a clase no aula de informática onde irá exercitándose no manexo do software. Propoñeranse diferentes exercicios que se deben realizar en clase e outros como tarefas para o día seguinte. O alumno deberá de realizar un traballo de investigación, explicando e xustificando os resultados obtidos.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	O seguimento do progreso do alumno realizarase durante as horas de clase maxistras e de prácticas no aula de informática verificando que todos os alumnos comprenderon e aprenderon a utilizar cada un das novas ferramentas que se irán utilizando para crear modelos numéricos cada vez máis complexos. Calquera problema que xurda durante as simulacións dos modelos numéricos liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría.
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	O seguimento do progreso do alumno realizarase durante as horas de clase maxistras e de prácticas no aula de informática verificando que todos os alumnos comprenderon e aprenderon a utilizar cada un das novas ferramentas que se irán utilizando para crear modelos numéricos cada vez máis complexos. Calquera problema que xurda durante as simulacións dos modelos numéricos liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría.
Traballos e proxectos	O seguimento do progreso do alumno realizarase durante as horas de clase maxistras e de prácticas no aula de informática verificando que todos os alumnos comprenderon e aprenderon a utilizar cada un das novas ferramentas que se irán utilizando para crear modelos numéricos cada vez máis complexos. Calquera problema que xurda durante as simulacións dos modelos numéricos liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Prácticas en aulas de informática	A asistencia a clase durante as clases maxistras e durante as prácticas na aula de informática supoñen unha porcentaxe moi alta da nota final. Valorarase o traballo e o progreso do alumno durante as prácticas como avaliación continua. Deberá entregarse todo o traballo realizado en clases.	50
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se evaluarán os diferentes exercicios que se propoñan tanto durante as horas presenciais do alumno nas aulas de informática como aqueles exercicios que se pidan para facer nun prazo de tempo curto.	25
Traballos e proxectos	A realización de traballos consistirá en desenrolar un dos puntos do Tema 5: Modelos ambientais.	25

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. y Flannery, B.P, **Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing**, Editorial Cambridge University Press,  
 Fletcher, C.A.J., **Computational Techniques for Fluid Dynamics**, Springer,  
 Wainwright J. y Mulligan, M., **Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity**, John Wiley & Sons, Ltd,  
 Chapra y Canale, **Numerical Methods for Engineers**, Mac Graw Hill,  
 Souto Iglesias, A., Bravo Trinidad, J.L., Cantón Pire, Al., González Guitiérrez, L., **Curso básico de programación en Matlab**, Editorial Tébar,

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Modelos matemáticos aplicados/O01G260V01302  
 Enxeñaría ambiental/O01G260V01502

##### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Ampliación de matemáticas/O01G260V01202  
 Modelos matemáticos aplicados/O01G260V01302  
 Enxeñaría ambiental/O01G260V01502

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Ampliación de física/O01G260V01201  
 Física: Física/O01G260V01102  
 Informática: Informática/O01G260V01204  
 Física ambiental/O01G260V01301

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Enerxía e sostibilidade enerxética**

Materia	Enerxía e sostibilidade enerxética			
Código	001G260V01505			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente Enxeñaría eléctrica Enxeñaría química Física aplicada			
Coordinador/a	Izquierdo Álvarez, Fernando			
Profesorado	Cid Fernández, José Ángel Garrote Velasco, Gil Izquierdo Álvarez, Fernando Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	fia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**Resultados previstos na materia Resultados de Formación e Aprendizaxe**Contidos**

Tema	
(*)Introducción	(*)Definiciones Situación energética actual Problemática medioambiental y cambio climático
(*)Energías no renovables	(*)Fósiles Nuclear Térmica Otras
(*)Energías renovables	(*)Definición y marco legal Biomasa y biocombustibles Geotérmica Solar Otras
(*)Sustentabilidad energética	(*)

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	75	105
Seminarios	15	30	45

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Sesión maxistral	(*)Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.
Seminarios	(*)De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán tareas relacionadas con la materia y otras actividades.

**Atención personalizada**

Metodoloxías	Descrición

Sesión maxistral

Seminarios

---

---

**Avaliación**

	Descripción	Cualificación
Sesión maxistral(*)	Se evaluará mediante la realización de un examen en las fechas oficiales establecidas a tal efecto.	70
Seminarios	(*)Las actividades realizadas se valorarán por parte del profesorado.	30

---

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Recomendacións**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ordenación do territorio e paisaxe**

Materia	Ordenación do territorio e paisaxe			
Código	001G260V01601			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	García Queijeiro, José Manuel			
Profesorado	García Queijeiro, José Manuel			
Correo-e	jgarcia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>(*)La materia se plantea con el objetivo general que el alumno se familiarice con las metodologías, escalas e instrumentos que se utilizan en la Ordenación del Territorio y que aprenda a valorar la importancia del paisaje como recurso a tener en cuenta en la ordenación territorial.</p> <p>De forma más específica, pretende formar al alumno en el análisis y valoración de los recursos paisajísticos, en sus diferentes etapas: detección, clasificación, evaluación y gestión, con un enfoque eminentemente aplicado.</p> <p>Un segundo objetivo es familiarizar al alumno con el tratamiento del paisaje en los planes de ordenación del territorio, y los modos e instrumentos disponibles para incorporar las políticas de protección del paisaje en las diferentes figuras de ordenación del territorio existentes.</p>			

**Competencias de titulación**

Código				
A3	CE3 □ Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.			
A4	CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.			
A5	CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.			
A6	CE6 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.			
A7	CE7 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.			
A8	CE8 □ Coñecer e comprender os distintos sistemas de xestión ambiental e de calidade.			
A9	CE9 □ Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.			
A11	CE10 - Deseño e aplicación de indicadores de sustentabilidade.			
A12	CE11 □ Elaboración e execución de estudos de impacto ambiental.			
A13	CE12 □ Xestión e restauración do medio natural.			
A21	CE20 □ Identificación e valoración de custos ambientais.			
A22	CE21 □ Deseño e execución de plans de desenvolvemento rural.			
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.			
B2	CG2 - Capacidade de organización e planificación.			
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.			
B7	CG7 - Adquirir capacidade na toma de decisións.			
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.			
B12	CG12 - Desenvolver un compromiso ético.			
B15	CG15 □ Creatividade.			
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.			
B22	CG22 □ Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.			

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

(*)Conocer las metodologías, escalas e instrumentos que se utilizan en la Ordenación del Territorio	A5	B1
	A6	B2
	A7	B5
	A8	B7
	A9	B8
	A11	B12
	A13	B15
	A21	B20
	A22	B22
(*)	A3	B1
	A5	B5
	A6	B8
	A7	B12
	A11	B20
	A12	
	A13	
	A21	
	A22	
(*)	A3	B1
	A4	B2
	A5	B5
	A6	B7
	A7	B8
	A8	B12
	A9	B20
	A11	
	A13	
	A21	
(*)	A3	B1
	A6	B5
	A7	B7
	A9	B20
	A11	B22
	A13	
	A21	
	A22	

## Contidos

### Tema

#### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

- a) El objeto de la Ordenación del Territorio. Antecedentes y perspectivas actuales.
- b) El carácter interdisciplinar de la Ordenación Territorial.
- c) La problemática de la Planificación Territorial en Galicia

#### TEMA 2. LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN ESPAÑA Y GALICIA

- d) Ordenación del territorio en España
- e) La ordenación del territorio de Galicia
- f) Metodologías para la ordenación del territorio y el Análisis territorial
- g) El medio físico: metodologías y tipo de estudios
- h) Núcleos e infraestructuras
- i) Población y actividades productivas

#### TEMA 3. EL PAISAJE COMO RECURSO EN LA ORDENACION TERRITORIAL.

- a) El Convenio Europeo del Paisaje.
- b) Normativa gallega sobre el paisaje.
- c) Tipos de estudios sobre el paisaje.

#### TEMA 4. EVALUACION DEL PAISAJE

- a) Características visuales básicas: elementos y componentes del paisaje
- b) Métodos de valoración del paisaje
- c) Valoración de la calidad del paisaje. Método de Cañas y Ruíz.
- d) Fichas de campo y valoración

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	30	60
Seminarios	15	30	45
Saídas de estudo/prácticas de campo	10	0	10
Presentacións/exposicións	10	20	30

Probas de resposta curta	0	5	5
--------------------------	---	---	---

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	El profesor expondrá los contenidos de los 4 temas incluidos en el programa de la asignatura con la ayuda de presentaciones de power point. Los contenidos ampliados se pondrán a disposición de los alumnos en formato pdf en la página correspondiente a la materia en el portal de teledocencia FAITIC
Seminarios	Los alumnos deberán realizar en grupos de 3/4 personas, un trabajo sobre aspectos aplicados de la valoración del paisaje. En esos trabajos empezarán por familiarizarse con las características visuales básicas a través de fotografías que serán valoradas y seleccionadas por los propios alumnos para elaborar un directorio fotográfico y terminarán con la valoración de un paisaje utilizando sendas metodologías de valoración, a partir de los componentes y elementos del paisaje de una comarca próxima en base a criterios de valor paisajístico y singularidad
Saídas de estudo/prácticas de campo	Prácticas de Campo: se realizarán sendas salidas de estudios a la comarca de la Ribeira Sacra para estudiar y analizar las características que contribuyen a la singularidad de sus paisajes. Los alumnos habrán de seleccionar 8 fotografías que ilustren las características visuales básicas, atendiendo a criterios de representatividad y singularidad de los paisajes del recorrido y elaborar una ficha resumen con sus aspectos más destacados. La evaluación de esa actividad se realizará directamente en base a la asistencia a las salidas de campo e indirectamente a partir de los resultados de esas salidas que habrán de utilizarse en los seminarios y presentaciones
Presentacións/exposicións	Los alumnos deberán presentar el resultado de los trabajos realizados en los seminarios que incluirán la propuesta de los 8 ejemplos representativos de las Características Visuales Básicas, con los que optarán a la inclusión en el Directorio Fotográfico y la Propuesta de Evaluación del Paisaje, en las dos escalas utilizadas como referencia. Para la primera de esas presentaciones cada grupo dispondrá de un tiempo máximo de 10 minutos y para la segunda, de un tiempo máximo de 20 minutos.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Los alumnos podrán acudir al profesor en cualquier momento para que les aclare cualquier duda que pueda surgir a lo largo del tiempo que dure la impartición de la materia, tanto presencialmente en horario de tutorías, como por vía telemática o email, utilizando las herramientas contenidas en la página de Faitic dedicada a la asignatura
Seminarios	Los alumnos podrán acudir al profesor en cualquier momento para que les aclare cualquier duda que pueda surgir a lo largo del tiempo que dure la impartición de la materia, tanto presencialmente en horario de tutorías, como por vía telemática o email, utilizando las herramientas contenidas en la página de Faitic dedicada a la asignatura
Saídas de estudo/prácticas de campo	Los alumnos podrán acudir al profesor en cualquier momento para que les aclare cualquier duda que pueda surgir a lo largo del tiempo que dure la impartición de la materia, tanto presencialmente en horario de tutorías, como por vía telemática o email, utilizando las herramientas contenidas en la página de Faitic dedicada a la asignatura
Presentacións/exposicións	Los alumnos podrán acudir al profesor en cualquier momento para que les aclare cualquier duda que pueda surgir a lo largo del tiempo que dure la impartición de la materia, tanto presencialmente en horario de tutorías, como por vía telemática o email, utilizando las herramientas contenidas en la página de Faitic dedicada a la asignatura

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	(*)Al final de cada tema los alumnos tendrán que demostrar su dominio de los contenidos del tema respondiendo a los cuestionarios que se abrirán en la página web de la materia en FAITIC. Serán pruebas de respuesta corta y dispondrán de 2 oportunidades de 15 minutos cada una para demostrar su conocimiento de cada tema.	30
Seminarios	La primera parte de los seminarios se dedicará a familiarizar al alumno con las Características Visuales Básicas, para adentrarse después en las metodologías para la Valoración del Paisaje, cuya comprensión y dominio deberán demostrar realizando sendas valoraciones de paisajes gallegos, a partir de los componentes y elementos del paisaje de una comarca próxima en base a criterios de valor paisajístico y singularidad.	45

Saídas de estudio/prácticas de campo	La evaluación de esa actividad se realizará directamente en base a la asistencia a las salidas de campo e indirectamente a partir de los resultados de esas salidas que habrán de utilizarse en los seminarios y presentaciones	10
Presentacións/exposicións	Los alumnos deberán presentar el resultado de los trabajos realizados en los seminarios que incluirán la propuesta de los 8 ejemplos representativos de las Características Visuales Básicas, con los que optarán a la inclusión en el Directorio Fotográfico y la Propuesta de Evaluación del Paisaje, en las dos escalas utilizadas como referencia. Para la primera de esas presentaciones cada grupo dispondrá de un tiempo máximo de 10 minutos y para la segunda, de un tiempo máximo de 20 minutos.	15
Pruebas de resposta curta	Al final de cada tema los alumnos tendrán que demostrar su dominio de los contenidos del tema respondiendo a los cuestionarios que se abrirán en la página web de la materia en FAITIC. Serán pruebas de respuesta corta y dispondrán de 2 oportunidades de 15 minutos cada una para demostrar su conocimiento de cada tema.	0

### Outros comentarios sobre a Avaliación

La evaluación será continua y los alumnos que no superen la nota de 5 en la primera convocatoria, podrán optar a mejorar su calificación repitiendo de forma individual aquellas partes de la materia en las que demostraron un menor rendimiento para la convocatoria extraordinaria.

### Bibliografía. Fontes de información

- SIGPAC, **FUENTES DE INFORMACIÓN CARTOGRAFICA**, <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/>,  
 Burel, F. y Baudry, J., **Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones**, Mundi Prensa,  
 Hervás, J., **Ordenación del territorio, urbanismo y protección del paisaje.**, Bosch,  
 Centro de Estudios Paisaje y Territorio (CEPT), <http://www.paisajeyterritorio.es>,  
 Ministerio de Medio Ambiente, **Convenio Europeo del Paisaje: textos y comentarios**, Editorial Secretaria Técnica del Ministerio de Medio Ambiente.,  
 BUSQUETS, J., CORTINA, A., **GESTION DEL PAISAJE. MANUAL DE PROTECCION, GESTION Y ORDENACION DEL PAISAJE.**, Ariel. Patrimonio,  
 Fundación Paisaje, <http://www.fundacionpaisaje.org/index.html>,  
 Observatori del paisatge, <http://www.catpaisatge.net>,  
 Mata, R. y Sanz, C., **Atlas de los Paisajes de España**, Ministerio de Medio Ambiente,  
 Tarroja, A. y Matas, R., **El paisaje y la gestión del territorio. Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo**, Diputación de Barcelona,  
 XUNTA DE GALICIA, **Estrategia del paisaje gallego**, <http://cmati.xunta.es/porta/cidada/pid/2931>,

### Recomendacións

#### Materias que se recomienda ter cursado previamente

- Informática: Informática/O01G260V01204  
 Botánica/O01G260V01403  
 Avaliación de impactos ambientais/O01G260V01503

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión de residuos**

Materia	Xestión de residuos			
Código	001G260V01602			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Garrote Velasco, Gil			
Profesorado	Ares Peón, Iria Ana Balboa Alfaya, Elena María Garrote Velasco, Gil Peleteiro Prieto, Susana			
Correo-e	gil@uvigo.es			
Web				

Descrición xeral La materia "Operaciones Básicas I" forma a los alumnos en los fundamentos del flujo de fluidos y de la transmisión de calor y en las principales operaciones básicas basadas en estos mecanismos que son de interés en la industria alimentaria.

Esta materia, de carácter obligatorio, se imparte en tercer curso del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los alumnos ya han cursado materias de ciencias básicas relacionadas con las matemáticas, física y química; y también formación más específica en ciencias relacionadas con los alimentos y han cursado la materia "Introducción a la Ingeniería Química". Esta formación les capacita para cursar con éxito la materia de "Operaciones Básicas I" que, junto con su continuación, "Operaciones Básicas II", permiten a los alumnos adquirir una base teórica y descriptiva suficiente y poder realizar cálculos implicados en el diseño de las distintas operaciones implicadas en la Tecnología de los Alimentos.

**Competencias de titulación**

Código	
A6	CE6 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.
A10	CE10 □ Coñecer e comprender os conceptos relacionados co clima e o cambio global.
A16	CE15 □ Xestión, abastecemento e tratamento de recursos hídricos.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B2	CG2 - Capacidade de organización e planificación.
B3	CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.
B9	CG9 - Habilidades nas relacións interpersoais.
B10	CG10 - Recoñecer a diversidade e a multiculturalidade.
B18	CG18 - Iniciativa e espírito emprendedor.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Conocer y aprender a manejar la legislación aplicable a la gestión de residuos.	A6 A10 A16
(*)Conocer los distintos tipos de residuos, su clasificación y caracterización.	A16
(*)Conocer los sistemas de gestión y minimización de residuos	A6 A16
(*)Conocer las tecnologías de tratamiento, vertido, reciclaje y valorización de residuos	A16
Capacidad de comunicación oral y escrita.	B1 B2 B3 B5
Capacidad de trabajo en equipo.	B8 B9 B10 B18

<b>Contidos</b>	
Tema	
Introducción al flujo de fluidos. Reología.	(*)Introducción Concepto de residuo Legislación básica
Flujo de fluidos incompresibles newtonianos.	(*)
Medida de magnitudes e impulsión de fluidos.	(*)
Filtración.	(*)
Introducción a la transmisión de calor.	(*)
Transmisión de calor en estado estacionario.	(*)

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	56	86
Seminarios	15	15	30
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	0	4	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.
Seminarios	De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia, una parte de los mismos se resolverán por los profesores, mientras que otra parte se resolverá por parte de los alumnos, bien sea en en aula o de modo autónomo.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán una serie de prácticas donde se aplicarán las destrezas y competencias adquiridas en la materia. Los alumnos, supervisados por el profesor, llevarán a cabo toda la labor experimental, incluyendo la toma de los datos, el análisis de los mismos y la obtención de resultados, necesarios para la elaboración de la memoria de prácticas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia).
Seminarios	Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia).
Prácticas de laboratorio	Los alumnos podrán consultar con los profesores todas las dudas que tengan sobre cualquier parte de la materia, ya sea en horario de tutorías o a través de internet (vía e-mail o las plataformas telemáticas de docencia).

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se evaluará mediante la realización de un examen en las fechas oficiales establecidas a tal efecto.	60
Seminarios	Durante los seminarios, se realizarán pruebas cortas de resolución de ejercicios.	20
Prácticas de laboratorio	Se calificará mediante la asistencia a las mismas, la actitud, la calidad de los resultados y la calidad de la memoria de prácticas que es de entrega obligatoria en las fechas que designe el profesorado.	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento		0

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

<p><strong>1) Modalidad presencial / no presencial:</strong> se considerará por defecto que los alumnos siguen la materia en la modalidad presencial. En el caso de alumnos que quieran acogerse a una modalidad no presencial, deberán ponerse en contacto con el responsable de la materia durante las dos primeras semanas de clase mediante e-mail

(fecha límite: 16 de Septiembre de 2011). Dichos alumnos deberán aducir motivos razonables y probados para tal elección y se le indicará, en función de cada caso, como deben cursar y examinarse de las metodologías de "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio". El resto de la evaluación será igual que para los alumnos presenciales.

2) Requisitos para aprobar la materia:

2.1) Examen: Es necesario aprobar el examen oficial para poder aprobar la materia. Dicho examen supone un 70% de la nota total, por lo que se deberá obtener un mínimo de 35% de la nota total en este examen. La calificación del examen se reparte del siguiente modo: 25% de la nota total la parte teórica y 45% de la nota total la parte de ejercicios. Se exige un mínimo en cada una de las partes para poder aprobar el examen (10% de la nota total en la parte teórica y 18% de la nota total en la parte de ejercicios).

2.2) Prácticas de laboratorio: La asistencia a las prácticas de laboratorio y la entrega de la memoria es obligatoria para poder aprobar la materia en la modalidad presencial. El alumno que no cumpla este requisito tendrá que realizar un examen de prácticas que deberá aprobar (sacar un mínimo de 5 sobre 10) para poder aprobar la materia.

2.3) Seminarios: la calificación en este apartado será la suma de las obtenidas en cada una de las pruebas cortas y variará entre 0% de la nota global (para el alumno que no haya realizado ninguna) y 15% de la nota global (para el alumno que haya realizado todas correctamente).

2.4) Calificación de la materia: Para el alumno que no supere el examen, la calificación de la materia será la del examen, sin sumársele las partes correspondientes a "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio". El alumno que tenga alguna calificación (ya sea en prácticas de laboratorio, seminarios o en el examen) no podrá llevar la nota de "No Presentado".

3) Segunda convocatoria: En la segunda convocatoria, el alumno podrá elegir entre que se le mantenga la nota de las metodologías de "Seminarios" y "Prácticas de laboratorio" (cada una valorada sobre 15% de la nota total) y que el examen siga representando un 70% de la nota global, o que no se le mantenga (en cuyo caso el examen representará el 100% de la nota en la segunda convocatoria y podrá incluir preguntas sobre las prácticas de laboratorio). La opción por defecto será mantener las notas de las metodologías de [Seminarios] y [Prácticas de laboratorio].

4) Comunicación con los alumnos: la comunicación con los alumnos (calificaciones, convocatorias, etc) se realizará a través de la plataforma TEM@.

---

### **Bibliografía. Fuentes de información**

Mackenzie Leo, D., **Ingeniería y ciencias ambientales**, Ed. Mc Graw Hill,

Kiely, G., **Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión**, Ed. Mc Graw Hill,

---

### **Recomendaciones**

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Climatología física**

Materia	Climatología física			
Código	001G260V01901			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	de la Torre Ramos, Laura			
Profesorado	de la Torre Ramos, Laura Nieto Muñiz, Raquel Olalla			
Correo-e	ltr@uvigo.es			
Web				
Descripción xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
A10	CE10 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los conceptos relacionados con el clima y el cambio global.
B1	CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.
B2	CG2 - Capacidad de organización y planificación.
B3	CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras.
B5	CG5 - Capacidad de gestión de la información.
B6	CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas.
B8	CG8 - Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales.
B11	CG11 - Habilidades de razonamiento crítico.
B13	CG13 - Aprendizaje autónomo.
B19	CG19 - Motivación por la calidad.
B20	CG20 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en casos prácticos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocer y comprender los conceptos relacionados con el clima y el cambio global.	A10
Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.	A4
Capacidad para la interpretación de datos climáticos	A5
Competencias transversales de trabajo personal y de grupo	B1 B2 B3 B5 B6 B8 B11 B13 B19 B20 B21

**Contenidos**

Tema	
El sistema climático	Introducción Componentes Características

Datos climáticos y su análisis	Tipos de datos Descripción de los datos Análisis espacial Análisis temporal Otros métodos Significatividad
Estado medio del sistema climático	Introducción Atmósfera Océano Criosfera
Clima global y circulación general	Introducción Clima global Circulación general
Variabilidad climática	Variabilidad interanual El Niño - Oscilación del Sur Oscilación del Atlántico Norte Variabilidad a mayor escala
Ciclos cerrados en el sistema climático	El ciclo del momento angular El ciclo del agua El ciclo de la energía
Clima en la atmósfera media	Introducción Campos medios Circulación
Aproximación a la modelización del clima	Introducción Modelos Ensembles Escenarios de cambio climático

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	25	50	75
Seminarios	2	8	10
Tutoría en grupo	0	2	2
Prácticas en aulas de informática	14	15	29
Pruebas de respuesta corta	3	10	13
Informes/memorias de prácticas	0	20	20
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	En las Sesiones Magistrales se hará una explicación previa de los objetivos de cada tema. Luego se expondrán los fundamentos teóricos, que el alumno necesita saber de cada uno de los temas para realizar las prácticas, ejercicios y cuestiones cortas. La teoría se impartirá empleando un método expositivo al mismo tiempo que se invitará al alumno a la participación directa. Estas sesiones de desarrollarán en aulas grandes con ayuda de un ordenador, un cañón de luz y una pizarra.
Seminarios	Una vez terminado cada bloque formativo del temario se realizarán uno o dos Seminarios (dependiendo de las necesidades de los alumnos) en los que comentarán los cuestionarios cortos realizados, para así proporcionar apoyo, orientación y motivación en el proceso de aprendizaje. Además se realizarán ejercicios tipo y se presentarán casos de estudio particulares que pueden ser desarrollados por grupos de dos o tres alumnos y luego expuestos en el aula de modo optativo. La resolución razonada de las preguntas que se despiertan en al resolver los problemas o cuestiones constituyen una de las maneras más eficientes de estimular el aprendizaje
Tutoría en grupo	El alumno dispondrá también de Tutorías donde de forma individual se ayudará al alumno en la consecución de sus competencias. Éstas podrán ser en el horario que el profesor asigne para este fin en su despacho o vía telemática a través de la plataforma Faitic ( <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a> ) de teledocencia de la Universidad de Vigo

Prácticas en aulas de informática Como complemento de las clases teóricas (sesiones magistrales y seminarios) se imparten sesiones de Prácticas. Las prácticas están estrechamente relacionadas con la teoría, por lo que siempre se realizarán después de haber abordado el tema correspondiente en las clases teóricas. La atención al alumno deberá ser personalizada. Cada alumno se encontrará con problemas diferentes a los de sus compañeros y es una buena ocasión para fomentar el contacto personal profesor-alumno cuando éste último se enfrenta a problemas concretos que inevitablemente le despertarán dudas, y de fomentar la colaboración alumno-alumno. Este tipo de interacción, suele ser más difícil en las clases teóricas, confiando así a las clases prácticas de un valor añadido. Las prácticas se realizarán en aulas pequeñas y con recursos informáticos, para que cada alumno tenga posibilidad de acceso a toda la información y programas informáticos necesarios.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminarios	Para atender las cuestiones y problemas, y para organizar y gestionar actividades complementarias como conferencias relacionadas con la materia y otras actividades que se llevarán a cabo utilizando la plataforma de teledocencia.
Prácticas en aulas de informática	Para atender las cuestiones y problemas, y para organizar y gestionar actividades complementarias como conferencias relacionadas con la materia y otras actividades que se llevarán a cabo utilizando la plataforma de teledocencia.
Tutoría en grupo	Para atender las cuestiones y problemas, y para organizar y gestionar actividades complementarias como conferencias relacionadas con la materia y otras actividades que se llevarán a cabo utilizando la plataforma de teledocencia.

### Evaluación

	Descripción	Cualificación
Sesión magistral	Asistencia y participación en clases	10
Pruebas de respuesta corta	Al finalizar cada tema se realizará una Prueba Corta de unos 20 minutos que constará de una serie de cuestiones breves sobre los contenidos básicos de lo explicado en las sesiones magistrales.	70
Informes/memorias de prácticas	En grupos de dos, los alumnos presentarán una memoria sobre el trabajo realizado en el aula de informática	10
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Al final de las clases en el aula de informática se realizará una prueba de manejo de datos	10

### Otros comentarios sobre a Avaliación

### Fuentes de información

José P. Peixoto, Abraham H. Oort, **The Physics of Climate**, Springer-Verlag,  
 Roger G. Barry, Andrew M. Carleton, **Synoptic and Dynamic Climatology**, Routledge,  
 García Herrera, R. Y E. Hernández Martín, **El Niño: Climatología, efectos y Predicción**, Universidad Complutense de Madrid,  
 Holton J.R. y co., **Encyclopedia of atmospheric sciences**, Academic Press,  
 Hans von Storch, Francis W. Zwiers, **Statistical Analysis in Climate Research**, Cambridge University Press,  
 Hartman D.L., **GLOBAL PHYSICAL CLIMATOLOGY**, Academic Press,  
 IPCC, **Tercer Informe de Evaluación Cambio climático 2001 La base científica**,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oceanografía**

Materia	Oceanografía			
Código	001G260V01902			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Gómez Gesteira, Ramón			
Profesorado	Castro Rodríguez, María Teresa de Gómez Gesteira, Ramón			
Correo-e	mggesteira@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>(*)La oceanografía es el estudio científico de los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos en los mares y los océanos que cubren alrededor del 71% de la superficie terrestre. La finalidad de este estudio es comprender los diferentes aspectos del océano mundial: propiedades, interacción con la atmósfera y la corteza subyacente, forma y estructura de las cuencas oceánicas y seres vivos que habitan en él. Dentro de este vasto campo de conocimiento, la oceanografía física estudia los procesos físicos que ocurren en el mar, tales como la mezcla (difusión molecular y turbulenta de las propiedades del agua de mar), las corrientes, las mareas y el oleaje y el intercambio de energía entre éste y la atmósfera.</p> <p>Dentro de la oceanografía física se pueden diferenciar los siguientes ámbitos:</p> <p>La Oceanografía Descriptiva: describe la distribución y características de las masas de agua en los océanos.</p> <p>La Oceanografía Dinámica: estudia el movimiento del agua de los océanos y sus causas.</p> <p>La Oceanografía Meteorológica que es la rama de la oceanografía física que estudia a las interacciones entre la atmósfera y los océanos.</p>			

**Competencias de titulación**

Código	
A3	CE3 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A9	CE9 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.
A10	CE10 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os conceptos relacionados co clima e o cambio global.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)Tras haber cursado esta asignatura se espera que el alumno haya adquirido las siguientes competencias tanto de carácter general como específicas:	A3
Generales:	A4
CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.	A5
CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras.	A9
CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas	A10
CG11 - Habilidades de razonamiento crítico	
CG13 - Aprendizaje autónomo	
CG24 <input type="checkbox"/> Capacidad de autoevaluación	
Específicos:	
CE3 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.	
CE4 <input type="checkbox"/> Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.	
CE5 <input type="checkbox"/> Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.	
CE9 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender el manejo de herramientas informáticas de aplicación en materia ambiental.	
CE10 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los conceptos relacionados con el clima y el cambio global	

**Contidos**

Tema
------

(*)Tema 1. Estructura y composición del océano.	(*)1.1 Océanos y mares. 1.2 Dimensiones del Océano. 1.3 Características del fondo Marino. 1.4 Medición de la profundidad del Océano. Batimetrías. 1.5 El sonido en el Océano.
(*)Tema 2. Influencia atmosférica.	(*)2.1 Introducción. Atmósfera y océano como un sistema conjunto. 2.2 Distribución de vientos en superficie. 2.3 La capa límite planetaria. 2.4 Medición de vientos. Escala Beaufort. Sistemas de medición. 2.5 Cálculo del viento. Fuerza del viento.
(*)Tema 3. Propiedades del agua del mar	(*)3.1 Definición de salinidad. 3.2 Definición de temperatura. 3.3 Distribución geográfica de la salinidad y la temperatura superficial. 3.4 Capa de mezcla oceánica y Termoclina. 3.5 Densidad y sigma-t. Temperatura y densidad potencial. 3.6 Medidas de temperatura, Conductividad o salinidad y presión. 3.7 Absorción de la luz en el Océano. Clorofila.
(*)Tema 4. Balance Energético en el Océano.	(*)4.1 Radiación emitida por el Sol. Incidente y reflejada. 4.2 El Océano, almacén de calor. 4.3 Términos relevantes del balance de calor. 4.4 Distribución geográfica de los términos de balance de calor. 4.5 Transporte de calor meridional. 4.6 Variaciones en la radiación solar.
(*)Tema 5. Ecuaciones de Movimiento.	(*)5.1 Fuerzas dominantes en la dinámica oceánica. 5.2 Sistema de coordenadas. 5.3 Tipos de flujos. 5.4 Conservación de la masa y la sal. 5.5 Ecuación del momento. 5.6 Ecuación de continuidad.
(*)Tema 6. Ecuaciones de Movimiento con Viscosidad.	(*)6.1 La influencia de la viscosidad en la ecuación de movimiento. 6.2 Turbulencia. 6.3 Mezcla. 6.4 Estabilidad.
(*)Tema 7. Respuesta de la superficie oceánica a los vientos.	(*)7.1 Movimiento inercial. 7.2 Capa de Ekman. 7.3 Transporte de Ekman 7.4 Aplicación de la teoría de Ekman. Afloramiento costero. 7.5 Vorticidad. Absoluta y potencial.
(*)Tema 8. Corrientes Geostróficas.	(*)8.1 Equilibrio hidrostático. Aproximación geostrofica. 8.2 Ecuaciones geostroficas. 8.3 Corrientes geostroficas en superficie. 8.4 Corrientes geostroficas en el interior del océano. 8.5 Flujo barotrópico y baroclínico. 8.6 Cálculo de corrientes a partir de datos hidrográficos. 8.7 Limitaciones de las ecuaciones geostroficas.
(*)Tema 9. Circulación Oceánica.	(*)9.1 Teoría de Sverdrup de la circulación oceánica. 9.2 Teoría de Stommel's de corrientes en las fronteras oeste. 9.3 La corriente del Golfo. 9.4 La circulación del Atlántico Norte. La corriente de las Canarias. 9.5 Corriente del Labrador. 9.6 Procesos Ecuatoriales. 9.7 El Niño/La Niña.
(*)Tema 10. La Circulación Profunda.	(*)10.1 Definición e importancia. 10.2 Transporte de Calor y Almacén de CO2. 10.3 Teoría de la Circulación profunda. 10.4 Caracterización de masas de agua Trazadores. 10.4 La corriente Circumpolar Antártica.

(\*)Tema 11. Olas y Mareas

- (\*)11.1 Tipos y características generales de las olas
- 11.2 Olas No Lineales. Espectro de oleaje.
- 11.3 Olas generadas por viento.
- 11.4 Olas en aguas poco profundas. Refracción, difracción.
- 11.5 Rotura de olas.
- 11.6 Corrientes generadas por olas.
- 11.7 Tsunamis.
- 11.8 Storm surge.
- 11.9 Origen de la Marea. Sistema Sol-Tierra-Luna.
- 11.10 Frecuencias de marea.
- 11.11 Predicción de las mareas.
- 11.12 Mareas Costeras y en océano abierto.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	20	15	35
Sesión maxistral	36	54	90
Probas de resposta curta	0	4	4
Informes/memorias de prácticas	0	21	21

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	<p>(*)Sirva algunos de éstos como ejemplos.</p> <p>Trabajo 1. Cálculo de la densidad de la columna de agua a partir de datos de temperatura y salinidad obtenidos con CTDs.</p> <p>Trabajo 2. Diagramas TS. Análisis de termoclina invernal y estival.</p> <p>Trabajo 3. Obtención de mapas de corrientes a partir de datos de correntímetros. Evolución de la corriente en función de la marea.</p> <p>Trabajo 4. Análisis de la estabilidad y estratificación de la columna de agua a partir del cálculo de la frecuencia de Brunt- Väisälä y del número de Richardson.</p> <p>Trabajo 5. Rosas de vientos anuales y estacionales.</p> <p>Trabajo 6. Calcular mapas del transporte de Ekman a partir de datos de viento de satélite. Evolución interanual del transporte.</p> <p>Trabajo 7. Cálculo de índices de afloramiento. Cálculo del año perpetuo del afloramiento en un punto geográfico.</p> <p>Trabajo 8. Análisis de la temperatura superficial del mar (SST) a partir de datos de satélite. Evolución interanual de la SST. Mapas anuales y estacionales. Tendencias.</p> <p>Trabajo 9. Cálculo de diferentes índices del Niño mensual usando las bases oceanográficas de SST (HadISST de 1ºx1º y ERSST de 2ºx2º). Identificar la aparición de eventos de El Niño y de La Niña.</p> <p>Trabajo 10. Determinar la distribución de la altura significativa de ola y del periodo de pico para un punto geográfico determinado. Rosas de oleaje. Tablas de encuentro entre direcciones y altura significativa de ola. Se utilizarán tanto datos [in situ] como series de datos de Puertos del Estado.</p> <p>Trabajo 11. Calcular las elevaciones de marea, y la intensidad y dirección mensual de corrientes de marea. Rosas de corrientes. Tablas de encuentro entre direcciones e intensidades de corriente. Se utilizarán series de datos de Puertos del Estado.</p>
Sesión maxistral	<p>(*)Cada tema se comenzará con dos o tres clases teóricas (dependiendo del tema) tipo A (todo el grupo) donde se impartirán los conceptos propios de cada tema. Estas clases se desarrollaran en aulas grandes con ayuda de un ordenador y un cañón de luz así como de una pizarra. Los temas resumidos se volcarán en la plataforma tem@ de teledocencia de la Universidad de Vigo (<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>).</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminarios	
Probas	Descrición
Informes/memorias de prácticas	

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Seminarios	<p>(*)Al finalizar cada tema se programarán clases de seminario tipo B (grupo máximo de 20 personas) donde se realizarán trabajos de carácter práctico y se le dará al alumno una batería de cuestiones que analice los conceptos más importantes de cada tema.</p>	0

Sesión maxistral	(*)Cada tema se comenzará con dos o tres clases teóricas (dependiendo del tema) tipo A (todo el grupo) donde se impartirán los conceptos propios de cada tema. Estas clases se desarrollaran en aulas grandes con ayuda de un ordenador y un cañón de luz así como de una pizarra. Los temas resumidos se volcarán en la plataforma tem@ de teledocencia de la Universidad de Vigo ( <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a> ).La asistencia será obligatoria. La evaluación será continua teniendo en cuenta el nivel de conocimientos adquiridos durante las lecciones magistrales.	0
Probas de resposta curta	(*)Se realizará una prueba única donde se evalúen los conocimientos teóricos adquiridos en las clases magistrales.	60
Informes/memorias de prácticas	(*)Boletines que tendrá que hacer cada alumno de manera individual. Los trabajos prácticos podrán ser individuales o en parejas. Algunos trabajos prácticos se comenzarán en los seminarios y continuarán como trabajo propio del alumno. Para el desarrollo de esta actividad se contará con aulas de ordenadores debidamente equipadas así como bases de datos oceanográficos adecuados para el desarrollo de casos prácticos.	40

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---



---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---



---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Enerxía e sostibilidade enerxética/O01G260V01505

Meteoroloxía/O01G260V01903

Modelización e simulación ambiental/O01G260V01504

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Meteoroloxía/O01G260V01903

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Meteoroloxía**

Materia	Meteoroloxía			
Código	O01G260V01903			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Gimeno Presa, Luís			
Profesorado	Gimeno Presa, Luís Vázquez Domínguez, Marta			
Correo-e	l.gimeno@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia

Resultados de Formación e Aprendizaxe

(\*)Generales:

Instrumentales

- CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2 - Capacidad de organización y planificación.
- CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras.
- CG5 - Capacidad de gestión de la información.
- CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas.

Personales

- CG8 - Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar.
- CG11 - Habilidades de razonamiento crítico.

Sistémicas

- CG13 - Aprendizaje autónomo.
- CG19 - Motivación por la calidad.
- CG20 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.

Otras competencias Genéricas

- CG21  Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en casos prácticos.

Específicos:

Competencias específicas ""Saber""

- CE4  Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
- CE5  Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.

Competencias específicas ""Saber Hacer""

- CE10  Conocer y comprender los conceptos relacionados con el clima y el cambio global.
- CE23  Predicción meteorológica y análisis de fenómenos climáticos.

**Contidos**

Tema

TEMA 1: SISTEMA CLIMÁTICO: LA ATMÓSFERA

TEMA 2: LA ATMÓSFERA MEDIA

TEMA 3: RADIACION SOLAR Y BALANCE ENERGÉTICO

TEMA 4: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

TEMA 5: FUNDAMENTOS DE DINÁMICA DE LA ATMÓSFERA

TEMA 6: AEROSOL Y MICROFÍSICA DE NUBES

**Planificación**

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

Seminarios	4	8	12
Prácticas en aulas de informática	15	20	35
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Tutoría en grupo	0	2	2
Sesión maxistral	26	60	86
Probas de resposta curta	4	0	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	(*) Una vez terminado cada bloque formativo del temario se realizarán uno o dos Seminarios (dependiendo de las necesidades de los alumnos) en los que comentarán los cuestionarios cortos realizados, para así proporcionar apoyo, orientación y motivación en el proceso de aprendizaje. Además se realizarán ejercicios tipo y se presentarán casos de estudio particulares que pueden ser desarrollados por grupos de dos o tres alumnos y luego expuestos en el aula de modo optativo. La resolución razonada de las preguntas que se despiertan en al resolver los problemas o cuestiones constituyen una de las maneras más eficientes de estimular el aprendizaje
Prácticas en aulas de informática	(*) Como complemento de las clases teóricas (sesiones magistrales y seminarios) se imparten sesiones de Prácticas. Las prácticas están estrechamente relacionadas con la teoría, por lo que siempre se realizarán después de haber abordado el tema correspondiente en las clases teóricas. La atención al alumno deberá ser personalizada. Cada alumno se encontrará con problemas diferentes a los de sus compañeros y es una buena ocasión para fomentar el contacto personal profesor-alumno cuando éste último se enfrenta a problemas concretos que inevitablemente le despertarán dudas, y de fomentar la colaboración alumnoalumno. Este tipo de interacción, suele ser más difícil en las clases teóricas, confiando así a las clases prácticas de un valor añadido. Las prácticas se realizarán en aulas pequeñas y con recursos informáticos, para que cada alumno tenga posibilidad de acceso a toda la información y programas informáticos necesarios.
Resolución de problemas e/ou ejercicios de forma autónoma	(*) Al finalizar cada tema se realizará una Prueba Corta de 20 minutos que constará en una serie de cuestiones breves sobre los contenidos básicos de lo explicado en las sesiones magistrales. Estos cuestionarios serán contestados de manera individual por cada alumno, entregados al profesor, evaluados y devueltos al alumno para ser discutidos en las clases de Seminarios.
Tutoría en grupo	(*) El alumno dispondrá también de Tutorías donde de forma individual se ayudará al alumno en la consecución de sus competencias. Éstas podrán ser en el horario que el profesor asigne para este fin en su despacho o vía telemática a través de la plataforma Faitic ( <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a> ) de teledocencia de la Universidad de Vigo.
Sesión maxistral	(*) En las Sesiones Magistrales se hará una explicación previa de los objetivos de cada tema. Luego se expondrán los fundamentos teóricos, que el alumno necesita saber de cada uno de los temas para realizar las prácticas, ejercicios y cuestiones cortas. La teoría se impartirá empleando un método expositivo al mismo tiempo que se invitará al alumno a la participación directa. Estas sesiones de desarrollarán en aulas grandes con ayuda de un ordenador, un cañón de luz y una pizarra.

### Atención personalizada

#### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Prácticas en aulas de informática	(*)La asistencia a los seminarios y la entrega de una memoria final será obligada.	20
Sesión maxistral	(*)La asistencia será obligatoria hasta un 75% de las horas.	10
Probas de resposta curta	(*)Al finalizar cada tema se realizará una Prueba Corta de unos 20 minutos que constará de una serie de cuestiones breves sobre los contenidos básicos de lo explicado en las sesiones magistrales	70

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Química da atmosfera</b>				
Materia	Química da atmosfera			
Código	001G260V01904			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Mejuto Fernández, Juan Carlos			
Profesorado	Mejuto Fernández, Juan Carlos Pérez Lorenzo, Moisés			
Correo-e	xmejuto@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Otorgar al estudante una visión xeral dos procesos contaminantes asociados a la atmósfera desde un punto de vista químico			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A1	CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.
A4	CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A11	CE10 - Deseño e aplicación de indicadores de sustentabilidade.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B3	CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.
B11	CG11 - Habilidades de razoamento crítico.
B13	CG13 - Aprendizaxe autónoma.

<b>Competencias de materia</b>	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.	A1
Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.	A4
Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos	A5
Deseño e aplicación de indicadores de sustentabilidade.	A11
Capacidade de análise e síntese.	B1
Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula.	B3
Capacidades de traballo en equipo	B8
(*)(*)	B11
	B13

<b>Contidos</b>
Tema
1. Composición de la atmosfera
2. Química y Fotoquímica de la Estratosfera
3. Química y Fotoquímica de la Troposfera.
4 Química de la fase acuosa
5. Aerosoles en la tropósfera.

<b>Planificación</b>	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	10	20
Presentacións/exposicións	10	15	25
Traballos tutelados	10	60	70
Cartafol/dossier	15	0	15

Pruebas de autoevaluación	5	5	10
Pruebas de tipo test	5	5	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos. En ellos, una vez establecidos los concimientos necesarios se adjudicará al alumno un proyecto a realizar en solitario o en grupos reducidos, en función del número de matriculados en el que desarrollará los contenidos expuestos en las sesiones magistrales
Presentacións/exposicións	El alumno (o alumnos) dispondrán de una hora para exponer ante el conjunto de sus compañeros el trabajo realizado previamente. Dicha presentación constituirá un porcentaje elevado de la evaluación de la asignatura y deberá contener los aspectos más relevantes del tema asignado.
Traballos tutelados	El alumno (o alumnos) realizarán un trabajo donde expondran los contenidos correspondientes una parte del temario asignado por el profesor tras su explicación en las sesiones magistrales. El alumno deberá reflejar los contedios de la forma más exhaustiva posible. Durante el período de realización del trabajo no será necesaria la asistencia a clase, y el profesor estará disponible para aclarar cualquier consulta sobre la materia, bibliografía adecuada, etc. Durante la elaboración de dicha memoria el profesor hará un seguimiento exhaustivo del trabajo realizado por el alumno.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Durante la realización de los trabajos tutelados, el alumno deberá, realizar un planing de trabajo que sera supervisado por el profesor. El seguimiento de dicho planing, así como el seguimiento del proceso de elaboración del mismo sera exhaustivamente seguido por el profesor en sesiones personalizadas que tendrán lugar el el aula o en el despacho del profesor en las horas fijadas para la docencia de la asignatura.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Cartafol/dossier	Proceso de elaboración del trabajo, exhaustividad de los contenidos, calidad de los mismos, presentación del trabajo, claridad de la presentación	60
Pruebas de autoevaluación	Valoración por parte del alumno de su trabajo y valoración por parte de los compañeros de clase del mismo	30
Pruebas de tipo test	Pruebas tipo test que reflejen el conocimiento adquirido por la clase al finalizar el periodo de exposición de los dosieres	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En convocatorias posteriores el 100% de la nota será asignada a las pruebas de tipo test. La asistencia a clase será solo obligatoria en las sesiones magistrales de presentación de contenidos y asignación de dosieres y a las presentaciones de los mismos.

### Bibliografía. Fontes de información

Erenesto Martínez Ataz y Yolanda Díaz de Mera Morales, **Contaminación atmosférica (ISBN 8484273245, 9788484273240)**, 1,  
Stanley E. Manahan, **Introducción a la química ambiental (ISBN 84-291-7907-0)**, 1,  
J. Spedding, **Contaminación atmosférica (ISBN 84-291-7506-7)**, 1,

### Recomendacións

#### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Dinámica atmosférica/101611V01612  
Climatoloxía física/101611V01611

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Contaminación atmosférica**

Materia	Contaminación atmosférica			
Código	001G260V01905			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Mejuto Fernández, Juan Carlos Montoya Rodríguez, Iago Antonio			
Profesorado	Mejuto Fernández, Juan Carlos Montoya Rodríguez, Iago Antonio Pérez Lorenzo, Moisés			
Correo-e	xmejuto@uvigo.es iago.montoya@gmail.com			
Web				
Descrición xeral	Otorgar al estudiante una visión general de los procesos contaminantes asociados a la atmósfera desde un punto de vista químico			

**Competencias de titulación**

Código

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidad para para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.	
Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.	
Conocer y comprender los distintos aspectos de la planificación, gestión, valoración y conservación de recursos naturales.	

**Contidos**

Tema	
1. Contaminantes y gases de efecto invernadero.	1.1. Química de la Atmósfera 1.2. Contaminantes Atmosféricos 1.3. Gases de efecto invernadero
2. Lluvia ácida y smog fotoquímico.	2.1. Lluvia ácida 2.2. Smog Fotoquímico
3. Factores meteorológicos de la contaminación atmosférica.	3.1. Factores meteorológicos de la contaminación atmosférica.
4. Transporte de contaminantes a gran escala.	4.1. Transporte de contaminantes a gran escala.
5. Difusión turbulenta.	5.1. Difusión 5.2. Difusión turbulenta
6. Modelos de difusión.	6.1. Modelos de Difusión
7. Intercambios troposfera-estratosfera.	7.1. Intercambios troposfera-estratosfera.
8. El agujero de ozono.	8.1. Capa de Ozono 8.2. Química del Ozono en la atmósfera 8.3. El agujero de ozono
9. Dinámica de los gases de efecto invernadero.	9.1. Efecto invernadero. 9.2. Gases asociados al efecto invernadero. 9.3. Química de los procesos asociados a los gases de efecto invernadero. 9.4. Dinámica de los gases de efecto invernadero.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	10	20
Presentacións/exposicións	10	15	25
Traballos tutelados	10	60	70
Cartafol/dossier	15	0	15
Probas de autoavaliación	5	5	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Los temas a impartir se expondrán con la ayuda de explicaciones detalladas en la pizarra. En la plataforma de teledocencia se vuelca un resumen de los contenidos expuestos. En ellos, una vez establecidos los concimientos necesarios se adjudicará al alumno un proyecto a realizar en solitario o en grupos reducidos, en función del número de matriculados en el que desarrollará los contenidos expuestos en las sesiones magistrales
Presentacións/exposicións	El alumno (o alumnos) dispondrán de una hora para exponer ante el conjunto de sus compañeros el trabajo realizado previamente. Dicha presentación constituirá un porcentaje elevado de la evaluación de la asignatura y deberá contener los aspectos más relevantes del tema asignado.
Traballos tutelados	El alumno (o alumnos) realizarán un trabajo donde expondran los contenidos correspondientes una parte del temario asignado por el profesor tras su explicación en las sesiones magistrales. El alumno deberá reflejar los contedios de la forma más exhaustiva posible. Durante el período de realización del trabajo no será necesaria la asistencia a clase, y el profesor estará disponible para aclarar cualquier consulta sobre la materia, bibliografía adecuada, etc. Durante la elaboración de dicha memoria el profesor hará un seguimiento exhaustivo del trabajo realizado por el alumno.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados	Durante la realización de los trabajos tutelados, el alumno deberá, realizar un planing de trabajo que sera supervisado por el profesor. El seguimiento de dicho planing, así como el seguimiento del proceso de elaboración del mismo sera exhaustivamente seguido por el profesor en sesiones personalizadas que tendrán lugar el el aula o en el despacho del profesor en las horas fijadas para la docencia de la asignatura.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Cartafol/dossier	Proceso de elaboración del trabajo, exhaustividad de los contenidos, calidad de los mismos, presentación del trabajo, claridad de la presentación	60
Pruebas de autoavaliación	Valoración por parte del alumno de su trabajo y valoración por parte de los compañeros de clase del mismo	30
Pruebas de tipo test	Pruebas tipo test que reflejen el conocimiento adquirido por la clase al finalizar el periodo de exposición de los dosieres	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En convocatorias posteriores el 100% de la nota será asignada a las pruebas de tipo test. La asistencia a clase será solo obligatoria en las sesiones magistrales de presentación de contenidos y asignación de dosieres y a las presentaciones de los mismos.

### Bibliografía. Fontes de información

Erenesto Martínez Ataz y Yolanda Díaz de Mera Morales, **Contaminación atmosférica (ISBN 8484273245, 9788484273240)**, 1,  
 Stanley E. Manahan, **Introducción a la química ambiental (ISBN 84-291-7907-0)**, 1,  
 J. Spedding, **Contaminación atmosférica (ISBN 84-291-7506-7)**, 1,

### Recomendacións

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Teledetección y SIG</b>				
Materia	Teledetección y SIG			
Código	001G260V01906			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Física aplicada			
Coordinador/a	Ferriz Mas, Antonio Cid Fernández, José Ángel			
Profesorado	Cid Fernández, José Ángel Ferriz Mas, Antonio Vázquez Domínguez, Marta			
Correo-e	jcid@uvigo.es afm@iaa.es			
Web				
Descripción xeral	Metodologías y aplicaciones de teledetección y sistemas de información geográfica			

### **Competencias de titulación**

Código	
--------	--

### **Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

### **Contenidos**

Tema	
[1] Fundamentos de Teledetección	1.1. Cartografía y Geodesia. Sistemas de proyección. Coordenadas geográficas. 1.2. Naturaleza de la radiación electromagnética e interacción entre la radiación y la materia. 1.3. Satélites artificiales. 1.4. Fundamentos del radar.
[2] Tratamiento y visualización de imágenes digitales.	El concepto de pixel. Resolución de una imagen. Procesamiento digital: ajustes de brillo y de contraste. Composición de color. Filtros. El formato vectorial. Software de dominio público.
[3] Aplicaciones ambientales.	3.1. Atmósfera I: CO <sub>2</sub> , aerosoles, nubes, precipitaciones, ozono. Exposición UV. Balance energético en la atmósfera. 3.2. Atmósfera II: Interpretación de imágenes de satélites meteorológicos. Interpretación de patrones a gran escala. Interpretación de estructuras a escala sinóptica. 3.3. Océanos: altura del mar, clorofila (fitoplancton), temperatura del océano. 3.4. Continentes: producción vegetal, nieve, temperatura diurna/nocturna, fuegos.
[4] Conceptos básicos de los Sistemas de Información Geográfica (SIG)	4.1 Definición, aplicaciones, componentes tecnológicos y lógicos.
[5] Los modelos y estructuras de los datos geográficos. Las bases de datos geográficos	1. Los objetos geográficos y la representación digital de la información espacial. 2. Los modelos raster y vectorial de la información geográfica. 3. La organización de la información geográfica.
[6] Los SIG raster: origen y presentación de la información. Los modelos digitales del terreno	1. Introducción. 2. El origen del información en los SIG raster. 3. Modelos digitales del terreno.
[7] Los SIG vectoriales	1. Introducción. 2. El origen de la información en los SIG vectoriales. 2 3. La presentación de la información en los SIG vectoriales. 4. Principales tipos de análisis a realizar en un SIG vectorial.

[7] Aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica 1. Aplicaciones medioambientales.  
2. Otros ejemplos de aplicación.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión magistral	30	30	60
Seminarios	30	50	80
Pruebas de respuesta corta	2.5	7.5	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxías

	Descrición
Sesión magistral	Se desenvolverá el temario de la asignatura mediante la explicación teórica de cada apartado apoyándose en los medios de visualización del aula (proyector, ordenador y encerado)
Seminarios	Se desarrollaran casos practicos de los conceptos explicados en las sesiones magistrales, con planteamiento de ejercicios a los alumnos que deberan resolver y entregar para su evaluación

### Atención personalizada

#### Metodoloxías Descrición

Seminarios	El alumno contará con el apoyo personal del profesor para la resolución de los problemas planteados.
------------	--

### Evaluación

	Descrición	Cualificación
Sesión magistral	Asistencia y participación activa del alumno en las clases	10
Seminarios	Entrega de dossier de ejercicios planteados y resueltos en los seminarios	50
Pruebas de respuesta corta	Evaluación de los conceptos teóricos de la asignatura, divididos en 2 partes: teledetección y SIG	40

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Fuentes de información

Demers, Michael N., **Fundamentals of geographic information systems**, New York : John Wiley & Sons, cop. 1997,  
Cebrián de Miguel, Juan Antonio, **Información geográfica y sistemas de información geográfica**, Universidad de Cantabria, Servicio de Publicaciones,  
E. Chuvieco, **Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio**, Ariel Ciencia,  
C. Pinilla, **Elementos de teledetección**, Editorial Rama,  
J.R. Holton, J.A. Curry y J.A. Pyle, **Enciclopedia of Atmospheric Sciences**, Ed: Academic Press, Elsevier,  
J. Jensen, **Introductory digital image procesing. A remote sensing perspective**, Pearson Prentice Hall,

### Recomendaciones

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Técnicas de análise e predición meteorolóxica**

Materia	Técnicas de análise e predición meteorolóxica			
Código	O01G260V01907			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Domínguez Alonso, José Manuel Ferriz Mas, Antonio Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://ephyslab.uvigo.es">http://http://ephyslab.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	En esta asignatura se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos sobre la física atmosférica a través del análisis y diagnóstico del comportamiento atmosférico y se entrará en el campo de la predicción del tiempo a través de modelos numéricos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A9	CE9 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.
A23	CE22 <input type="checkbox"/> Predición meteorolóxica e análise de fenómenos climáticos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
(*)	A4 A5 A9 A23

**Contidos**

Tema	
Unidad I. Introducción	Escalas de movimientos atmosféricos. Variables, sistemas de coordenadas y unidades. Introducción a las ecuaciones generales para los movimientos atmosféricos a escala sinóptica; ecuación de movimiento en términos de la vorticidad.
Unidad 2. Datos Climatológicos y meteorológicos	Principales variables meteorológicas. Datos Proxy.
Unidad 3. Sistemas meteorológicos	Masas de aire. Borrascas y Anticiclones. Frentes. DANAS. Sistemas Convectivos de Mesoescala.
Unidad 4. Predicción numérica del tiempo	Tipos de modelos numéricos para predicción del tiempo. Elección de la coordenada vertical y orografía. No linealidad atmosférica. Predicción por conjuntos. Verificación de la predicción
Unidad 5. Estado actual de la predicción operativa	Nowcasting o predicción inmediata. Predicción a corto plazo. Predicción a medio plazo. Predicción estacional. Predicción climática.

**Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
--	---------------	--------------------	--------------

Sesión maxistral	30	75	105
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Seminarios	4	2	6
Outros	2	0	2
Probos de resposta curta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	0	10	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.
Prácticas en aulas de informática	En aulas equipadas con equipos informáticos se propondrán una serie de prácticas relacionadas con la materia dada.
Seminarios	De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán tareas relacionadas con la materia y otras actividades
Outros	Se reservarán una serie de horas para realizar diferentes actividades relacionadas con la materia dada que se programarán a medida que avance el curso. Estas horas también pueden ser utilizadas para tutorías grupales.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas de informática	Mientras los alumnos realizan las practicas en el ordenador, el profesor estará en el aula para solucionar los problemas que le puedan surgir a cada alumno. Las tutorías serán para resolver los problemas que de forma individualizada le surja a cada alumno.
Outros	Mientras los alumnos realizan las practicas en el ordenador, el profesor estará en el aula para solucionar los problemas que le puedan surgir a cada alumno. Las tutorías serán para resolver los problemas que de forma individualizada le surja a cada alumno.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Se evaluará mediante la realización de un examen en las fechas oficiales establecidas a tal efecto	60
Prácticas en aulas de informática	Se evaluará mediante la entrega de una memoria de prácticas antes de las fechas oficiales establecidas para la realización del examen de la asignatura	30
Seminarios	Las actividades realizadas se valorarán por parte del profesorado mediante diferentes pruebas	10

### Outros comentarios sobre a Avaliación

En caso de suspender en primera convocatoria, se guardará la nota de practicas y seminarios para la segunda convocatoria.

### Bibliografía. Fontes de información

1. G. Lackmann. "Midlatitude Synoptic Meteorology: Dynamics, Analysis and Forecasting. American Meteorology Society. (2011).
2. J. E. Martin. "Mid-Latitude Atmospheric Dynamics. A first course". Wiley. (2009)
3. J.M. Gutiérrez, R. Cano, A.S. Cofiño, and C. Sordo [Redes Probabilísticas y Neuronales en las Ciencias Atmosféricas] Monografías del INM, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid (2004) ISBN: 84-8320-281-6 (<http://grupos.unican.es/ai/meteo/Book.html>).
4. Página web de EUMETCAL. <http://www.eumetcal.org/Euromet>
5. Murry L. Salby [Fundamentals of atmospheric physics], Academy Press. (1996)
6. Roger G. Barry and Richard J. Chorley [Atmósfera, tiempo y clima], Omega. (1999).
7. Iribarne J.V. y Godson W. L. "Termodinámica de la atmósfera". Editorial: Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología. ISBN: 84-498-0230-X.

8. Vincent J. Schaefer y John A. Day. "Guía de campo de la atmósfera". Ediciones Omega. ISBN: 84-282-0709-7.
9. Tony N. Carlson. "Mid-latitude weather systems". Editorial: American Meteorological Society. ISBN:1-878220-30-6.
10. James R. Holton. "An Introduction to Dynamic Meteorology". Editorial: Academic Press. ISBN: 0-12-354355-X.

---

**Recomendaciones****Materias que continúan o temario**

Teledetección e SIX/O01G260V01906

---

**Materias que se recomienda tener cursado previamente**

Meteorología/O01G260V01903

---

**Outros comentarios**

Aunque no es obligatorio se recomienda que los alumnos cursen también Climatología Física y Cambio Climático. Además sería interesante cursar la asignatura de Oceanografía.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aerobioloxía**

Materia	Aerobioloxía			
Código	O01G260V01908			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	Rodríguez Rajo, Fco. Javier			
Profesorado	Rodríguez Rajo, Fco. Javier			
Correo-e	javirajo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código	
A1	CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.
A2	CE2 - Coñecer e comprender os fundamentos básicos de matemáticas e estatística que permitan adquirir os coñecementos específicos relacionados co medio e os procesos tecnolóxicos.
A3	CE3 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A6	CE6 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.
A9	CE9 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender o manexo de ferramentas informáticas de aplicación en materia ambiental.
A10	CE10 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os conceptos relacionados co clima e o cambio global.
A11	CE10 - Deseño e aplicación de indicadores de sustentabilidade.
A12	CE11 <input type="checkbox"/> Elaboración e execución de estudos de impacto ambiental.
A13	CE12 <input type="checkbox"/> Xestión e restauración do medio natural.
A18	CE17 <input type="checkbox"/> Calidade do aire, control e depuración de emisións atmosféricas.
A19	CE18 <input type="checkbox"/> Tecnoloxías limpas e enerxías renovables.
A21	CE20 <input type="checkbox"/> Identificación e valoración de custos ambientais.
A23	CE22 <input type="checkbox"/> Predición meteorolóxica e análise de fenómenos climáticos.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B2	CG2 - Capacidade de organización e planificación.
B3	CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.
B4	CG4 - Coñecementos básicos de informática.
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.
B6	CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.
B7	CG7 - Adquirir capacidade na toma de decisións.
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.
B9	CG9 - Habilidades nas relacións interpersoais.
B10	CG10 - Recoñecer a diversidade e a multiculturalidade.
B11	CG11 - Habilidades de razoamento crítico.
B12	CG12 - Desenvolver un compromiso ético.
B13	CG13 - Aprendizaxe autónoma.
B14	CG14 - Adaptación a novas situacións.
B15	CG15 <input type="checkbox"/> Creatividade.
B16	CG16 <input type="checkbox"/> Liderado.
B18	CG18 - Iniciativa e espírito emprendedor.
B19	CG19 - Motivación pola calidade.
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.
B22	CG22 <input type="checkbox"/> Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
B23	CG23 <input type="checkbox"/> Capacidade para entender a linguaxe e propostas doutros especialistas.
B24	CG24 <input type="checkbox"/> Capacidade de autoavaliación.

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecementos xerais sobre o fundamento da Agrometeoroloxía	A1	B1
	A2	B2
	A3	B3
	A10	B4
	A11	B5
	A13	B6
		B7
		B8
		B9
		B10
		B11
		B12
		B13
		B14
Coñecer os aspectos máis relevantes dos principais factores que afectan a Aerobioloxía	A1	B1
	A2	B5
	A3	B11
	A10	B13
	A11	
	A13	
Capacidade de valorar a aplicación da aerobioloxía sobre a agricultura, medicina, cambio climático e criminoloxía	A1	B1
	A3	B2
	A5	B6
	A6	B7
	A11	B15
	A12	B18
	A18	B20
	A23	B21
		B22
	B23	
Capacidade de planificar e elaborar proxectos técnicos e traballos de I+D+i	A4	B1
	A5	B2
	A6	B3
	A9	B4
	A10	B5
	A11	B6
	A12	B7
	A13	B8
	A18	B11
	A19	B12
	A21	B15
	A23	B16
		B19
		B20
		B21
		B22
	B23	
	B24	

### **Contidos**

Tema	
Tema 1.- LA AEROBIOLOGÍA.	Concepto. Breve introducción histórica. Aplicaciones de la Aerobiología: Agricultura, Medioambiente, Medicina, Biodeterioro.
Tema 2.- LA ATMÓSFERA COMO MEDIO BIOLÓGICO.	Procesos aerobiológicos: liberación, dispersión, deposición y resuspensión de partículas. Microclimas rurales y urbanos. Fenómenos de inversión térmica.
Tema 3.- PARTÍCULAS BIOLÓGICAS PRESENTES EN LA ATMÓSFERA.	Protozoos, algas microscópicas, virus, bacterias, esporas y granos de polen. Otros tipos de partículas.
Tema 4.- FACTORES QUE INTERVIENEN EN LAS CONCENTRACIONES DE POLEN Y ESPORAS EN LA ATMÓSFERA.	Vegetación. Factores meteorológicos: temperaturas, horas de sol, precipitación, humedad relativa, evaporación, viento, Presión atmosférica. Factores antrópicos.
Tema 5.- EL GRANO DE POLEN.	Origen. Polaridad. Simetría. Tipos de agrupación. Forma. Tamaño. Pared polínica: Estructura y Ornamentación. Aperturas. Polinización

Tema 6.- ESPORAS.	Significado biológico. Origen. Morfología. Tipos principales encontrados en la atmósfera.
Tema 7.- LOS PROCESOS ALÉRGICOS.	Interacción polen-estigma. Las polinosis. Alérgenos. Contaminación y polinosis. Sensibilización frente a los aeroalérgenos. Sintomatología estacional al polen. Prevención. Detección de polinosis.
Tema 8.- PRINCIPALES INSTRUMENTOS DE MUESTREO.	Muestreadores de deposición gravitacional. Muestreadores de impacto. Muestreadores de succión. Muestreadores de Filtración. Métodos inmunológicos. Contadores de partículas. Aplicaciones. Ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.
Tema 9.- MUESTREO EN EXTERIORES.	Situación de los captadores. Principales métodos utilizados en los recuentos polínicos: barridos longitudinales, campos tangenciales, campos aleatorios. Estudios comparativos.
Tema 10.- MUESTREO EN INTERIORES.	El medio interior. El impactador en cascada: modelo Andersen. Muestreadores personales.
Tema 11.- CONTROL DE LA CALIDAD BIOLÓGICA DEL AIRE.	Principales redes nacionales e internacionales: estructura y funcionamiento. Difusión de los resultados aerobiológicos. Categorías polínicas.
Tema 12.- APLICACIONES DE LA AEROBIOLOGÍA. PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS.	Medicina, Agricultura, Cambio climático, Criminología 1. Tratamiento informático de datos aerobiológicos. Cálculo de las concentraciones medias diarias y valores máximos horarios. Medias semanales. Cálculo del periodo de polinización principal (PPP). El día pico. Importancia de la estandarización de los datos. Curvas de variación estacional. Calendarios polínicos. Modelización de los resultados. 2. Estudio morfológico e identificación a M.O. de los principales tipos espora-polínicos causantes de polinosis. 3. Preparación y recogida del material aerobiológico. Montaje de las muestras. Análisis cualitativo y cuantitativo de las mismas. 4. Se realizará una salida para observar e identificar los distintos vegetales causantes de polinosis. Recolección de polen. Utilización de captadores portátiles.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminarios	16	32	48
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Saídas de estudo/prácticas de campo	5	0	5
Sesión maxistral	25	50	75
Probas de resposta curta	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Seminarios	Evaluación de casos prácticos e de artigos científicos
Prácticas de laboratorio	Traballo de laboratorio mediante uso de diferentes aparatos aerobiolóxicos e tratamento de datos e modelizacións con ordenador
Saídas de estudo/prácticas de campo	Realización de mostraxes
Sesión maxistral	Mediante presentacións e a plataforma de teledocencia TEMA fomentando en todo momento a participación activa do alumno

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	A parte das clases teóricas, clases prácticas e seminarios presenciais, a atención personalizada do alumno completárase coas titorías. A través da plataforma "FAITIC" o alumno pode acceder tanto ao contido de cada un dos temas que integran a materia, coma ás prácticas e seminarios propostos durante o curso.
Prácticas de laboratorio	A parte das clases teóricas, clases prácticas e seminarios presenciais, a atención personalizada do alumno completárase coas titorías. A través da plataforma "FAITIC" o alumno pode acceder tanto ao contido de cada un dos temas que integran a materia, coma ás prácticas e seminarios propostos durante o curso.

Saídas de estudo/prácticas de campo

A parte das clases teóricas, clases prácticas e seminarios presenciais, a atención personalizada do alumno completarase coas tutorías. A través da plataforma "FAITIC" o alumno pode acceder tanto ao contido de cada un dos temas que integran a materia, coma ás prácticas e seminarios propostos durante o curso.

### **Avaliación**

	Descrición	Cualificación
Seminarios	Evaluación de traballos científicos. Realización de un traballo práctico en equipo e redacción da memoria	20
Prácticas de laboratorio	Participación activa do alumno	5
Saídas de estudo/prácticas de campo	Participación activa do alumno	5
Sesión maxistral	Participación activa do alumno e asistencia	10
Probas de resposta curta	Sobre os contidos teóricos	60

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Bibliografía. Fontes de información**

GALÁN SOLDEVILLA, C. CARIÑANOS, P., ALCÁZAR TENO & DOMÍNGUEZ VILCHES, E. (2007). Management and Quality Manual. Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba.

LACEY, M.E. & WEST, J.S. (2006) The air spora. A manual for catching and identifying airborne biological particles. Springer. Netherlands.

MANDRIOLI, P., COMTOIS, P. & LEVIZZANI, V. (1998). Methods in Aerobiology. Pitagora ed. Bologna.

VALDÉS, B., DÍEZ, M.J. & FERNÁNDEZ, I (1987). Atlas polínico de Andalucía occidental. Inst. de Desarrollo Regional nº 43, Universidad de Sevilla. Excm. Diputación de Cádiz.

TRIGO, M.M., JATO, V., FERNÁNDEZ, D. & GALÁN, C. (2008). Atlas aeropalinológico de España. Servicio de Publicaciones de la ULE.

GRANT SMITH, E., 1986.- Sampling and identifying allergenic pollens and molds. Blewstone Press. San Antonio, Texas.

LEWIS, W.H., VINAY, P. & ZENGER, V.E., 1983. Airborne and Allergenic Pollen of North America. The Johns Hopkins University Press. Baltimore.

HESSE, M., HALBRITTER, H., ZETTER, R., WEBER, M., BUCHNER, R., FROSCHE-RADIVO, A. & ULRICH, S. (2009). Pollen Terminology, an illustrated handbook. Springer Wien, New York.

### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Recoméndase a asistencia ás clases e a participación nas tutorías

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Bioclimatoloxía</b>				
Materia	Bioclimatoloxía			
Código	O01G260V01909			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	García Queijeiro, José Manuel			
Profesorado	García Queijeiro, José Manuel Rodríguez Vega, Iria			
Correo-e	jgarcia@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>(*)La Bioclimatología estudia las relaciones entre el clima y los seres vivos en general a medio y largo plazo, aunque en este curso nos ocuparemos preferentemente de la influencia de los factores del ambiente climático sobre el comportamiento, la salud y la productividad de los animales y plantas de interés económico o medioambiental y sobre la salud y el confort de las comunidades humanas.</p> <p>Se proporcionan las herramientas necesarias para entender las relaciones entre el clima y los diversos componentes de la biosfera y se manejan las metodologías utilizadas habitualmente en los estudios de Bioclimatología aplicada.</p>			

<b>Competencias de titulación</b>	
Código	
A2	CE2 - Coñecer e comprender os fundamentos básicos de matemáticas e estatística que permitan adquirir os coñecementos específicos relacionados co medio e os procesos tecnolóxicos.
A7	CE7 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.
A15	CE14 <input type="checkbox"/> Realización de auditorías ambientais.
A16	CE15 <input type="checkbox"/> Xestión, abastecemento e tratamento de recursos hídricos.
A19	CE18 <input type="checkbox"/> Tecnoloxías limpas e enerxías renovables.
A21	CE20 <input type="checkbox"/> Identificación e valoración de custos ambientais.
A22	CE21 <input type="checkbox"/> Deseño e execución de plans de desenvolvemento rural.
A23	CE22 <input type="checkbox"/> Predición meteorolóxica e análise de fenómenos climáticos.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B3	CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.
B4	CG4 - Coñecementos básicos de informática.
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.

<b>Competencias de materia</b>		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)Coñecer os *parámetros do clima que resultan determinantes para a vida das comunidades *vegetales en xeral e dos cultivos e plantas de interese económico en particular	A15 A16 A19 A21 A23	B3
(*)Coñecer os *parámetros do clima que resultan determinantes para a vida das especies animais en xeral e en especial, os que determinan o rendemento das explotacións *ganaderas.	A7 A15 A16 A19 A21	B3 B5
(*)Comprender a influencia dos *parámetros do clima sobre o *almacenamiento e a conservación dos alimentos de orixe *vegetal.	A2 A7 A19	B1 B3 B5
(*)Comprender a influencia dos *parámetros do clima sobre o *almacenamiento e a conservación das materias primas de orixe animal e os derivados *cárnicos.	A2 A7 A22	B3 B5
(*)Describir e interpretar os tipos máis frecuentes de *diagramas *bioclimáticos	A15	B1
(*)Coñecer os tipos máis frecuentes de índices *bioclimáticos e a súa utilidade	A15 A16 A19	B1 B5

(*)Identificar os *parámetros do clima que actúan como factores críticos para o rendemento ou a calidade das colleitas.	A15 A16 A19	B1
(*)Identificar os *periodos críticos que puideron condicionar o rendemento ou a calidade dunha determinada colleita nunha campaña *agrícola determinada.	A15 A16 A19	B1
(*)Coñecer os *parámetros do clima que resultan determinantes para o *confort *climático das persoas e animais de *abasto e a súa contribución relativa	A2 A16 A21	B3
(*)Valorar o cambio *climático e os seus *implicaciones para os *ecosistemas naturais, as actividades produtivas e as comunidades humanas		B1 B3 B4
Diseñar y efectuar un seguimiento fenológico y verificar la capacidad de los organismos vegetales para actuar como bioindicadores de los cambios climáticos	A15 A19	B1

## Contidos

### Tema

Tema 1. Introducción a la Bioclimatología.	1) Concepto y situación de la Bioclimatología. 2) Naturaleza, estructura, funcionamiento y evolución de los sistemas 3) La relación de los seres vivos con el medio 4) Metodologías de trabajo e investigación en Bioclimatología. 5) Clima agrícola y microclimas 6) Fenología 7) Períodos críticos y estados de máxima sensibilidad.
Tema 2. Radiación solar y transferencias de la energía por la radiación.	1) Estructura del espectro solar 2) Atmósfera y radiación. 3) Constante solar y balance radiactivo a nivel de la superficie terrestre 4) Interacciones de la radiación con la materia 5) Medidas de la radiación 6) Importancia biológica y agronómica de la radiación
Tema 3. Temperatura.	1) Calor y temperatura 2) La temperatura de la atmósfera 3) Factores zonales y geográficos. 4) Medidas y variaciones 5) Influencia de la temperatura en los seres vivos 6) Efectos de las temperaturas extremas 7) Termoperiodismo y vernalización.
Tema 4. El agua	1) Características, propiedades y tipos de agua 2) El ciclo del agua 3) Precipitaciones: tipos y efectos sobre los vegetales y el suelo 4) Medidas y variaciones 5) Lluvias de estancamiento y efecto Foëhn 6) Importancia biológica y agronómica del agua 7) Balance hídrico: evaporación, infiltración y sequías
Tema 7. Clasificaciones, índices y diagramas climáticos	1) Índices climáticos 2) Clasificación climática de Thornthwaite. 3) Clasificación Agroclimática de Papadakis 4) Diagramas ombrotérmicos de Gausson
Tema 6. CO2 y metabolismo.	1) Ciclo del CO2 2) Medidas y variaciones 3) Papel en la fotosíntesis y en la respiración 4) Importancia agronómica 5) Efecto invernadero
Tema 5. El viento y la presión atmosférica	1) Concepto y variaciones de la presión atmosférica 2) Frentes: altas y bajas presiones 3) Circulación atmosférica 4) Transferencias en la atmosfera 5) Medidas y variaciones 6) Vientos y su influencia en la productividad de los cultivos 7) Efectos sobre el confort
Tema 10. Confort climático	1) Concepto de confort climático. 2) Ambiente y confort térmico. 3) Contribución de los factores del ambiente climático. 4) Temperatura operativa, equivalente e eficaz. 5) Confort y disconfort térmico. Modelos. 6) Zona de confort. 7) Confort climático en las explotaciones ganaderas 8) Ambiente térmico en los espacios abiertos.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	30	60
Seminarios	15	45	60
Presentacións/exposicións	15	10	25
Probas de tipo test	0	5	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	El profesor expondrá los contenidos de los 10 temas incluidos en el programa de la asignatura con la ayuda de presentaciones de power point. Los contenidos se pondrán a disposición de los alumnos en formato pdf en la página correspondiente a la materia en el portal de teledocencia FAITIC, donde también se colgarán los cuestionarios para evaluar el dominio de los conocimientos correspondientes a cada tema por parte de los alumnos
Seminarios	Los alumnos deberán realizar en grupos de 5 tres trabajos sobre aspectos aplicados de la Bioclimatología, en los que deberán buscar los datos climáticos, calcular una serie de índices bioclimáticos y elaborar los diagramas bioclimáticos correspondientes. Tendrán que exponer sus resultados, realizar una puesta en común comparando sus resultados con los alcanzados por otros grupos y evaluar el trabajo de sus compañeros.
Presentacións/exposicións	Los alumnos deberán elaborar en grupos de 2 sendos trabajos de recopilación bibliográfica, en cuya elaboración contarán con la supervisión del profesor. También deberán de presentar un resumen de 15 minutos de los aspectos más destacados de esos trabajos, que serán evaluados por el resto de sus compañeros a partir de los criterios de evaluación que el profesor les dará a conocer.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Durante todo el tiempo de duración de los seminarios los alumnos contarán con la presencia del profesor para atender cualquier tipo de duda que puedan tener. Durante la preparación de los trabajos de revisión bibliográfica están previstas dos sesiones de 15 minutos cada una, en la que los alumnos consultarán con el profesor la estructura del trabajo y la selección de los contenidos elegidos para la presentación. Los alumnos podrán acceder a tutorías presencialmente en el despacho del profesor durante las 6 horas previstas oficialmente, pero también por vía electrónica en cualquier momento a través de la página web de la materia en FAITIC
Seminarios	Durante todo el tiempo de duración de los seminarios los alumnos contarán con la presencia del profesor para atender cualquier tipo de duda que puedan tener. Durante la preparación de los trabajos de revisión bibliográfica están previstas dos sesiones de 15 minutos cada una, en la que los alumnos consultarán con el profesor la estructura del trabajo y la selección de los contenidos elegidos para la presentación. Los alumnos podrán acceder a tutorías presencialmente en el despacho del profesor durante las 6 horas previstas oficialmente, pero también por vía electrónica en cualquier momento a través de la página web de la materia en FAITIC
Presentacións/exposicións	Durante todo el tiempo de duración de los seminarios los alumnos contarán con la presencia del profesor para atender cualquier tipo de duda que puedan tener. Durante la preparación de los trabajos de revisión bibliográfica están previstas dos sesiones de 15 minutos cada una, en la que los alumnos consultarán con el profesor la estructura del trabajo y la selección de los contenidos elegidos para la presentación. Los alumnos podrán acceder a tutorías presencialmente en el despacho del profesor durante las 6 horas previstas oficialmente, pero también por vía electrónica en cualquier momento a través de la página web de la materia en FAITIC

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Seminarios	Los alumnos agrupados en grupos de 5, realizarán 3 supuestos prácticos en el tiempo dedicado a seminarios en los que tendrán que manejar y calcular diferentes índices climáticos y elaborar los diagramas correspondientes, además de presentar los resultados y realizar una puesta en común de esos resultados. También evaluarán los trabajos de sus compañeros.	50
Presentacións/exposicións	Los alumnos agrupados en grupos de 2 personas, realizarán 2 trabajos de recopilación bibliográfica sobre temas relacionados con la materia, que presentarán públicamente. El profesor presentará los criterios de evaluación y serán los propios compañeros los que evalúen los trabajos en base a esos criterios	20
Probas de tipo test	Asistencia regular a los contenidos presenciales	30

---

## **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Los alumnos que no puedan asistir con regularidad tendrán la oportunidad de demostrar sus conocimientos contestando a un examen final en el deberán contestar a preguntas sobre los contenidos de las clases teóricas y seminarios

La calificación de los alumnos que opten por la evaluación continua se mantendrá para la segunda convocatoria por una sola vez y únicamente en el caso de que alcancen un mínimo de un 35% sobre 100 en esa evaluación continua.

Para los alumnos que estén en esa circunstancia, la nota de la evaluación continua se sumará a la que obtengan en el examen correspondiente a la segunda convocatoria de forma que la nota final de esa segunda convocatoria se obtendrá tal y como se indica en la siguiente expresión:

Nota final segunda convocatoria= (10x(nota evaluación continua + nota examen segunda convocatoria))/Nota evaluación continua+nota examen segunda convocatoria).

Ejemplo: Nota evaluación continua: 40%      Nota examen segunda convocatoria: 45%

Nota final segunda convocatoria= (10X(40+45))/(40+100)=6,07

---

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

---

Vigneau, J.P., **Climatologie**, 2005,

Parcevaux S., Huber, L., **Bioclimatologie. Concepts et applications.**, 2007,

Bonan, G., **Ecological Climatology. Concepts and Applications**, 2º Ed. 2008,

Carballeira, A., Devesa, C., Retuerto, R., Santillán, E. y Uceda, F., **Bioclimatología de Galicia**, 1983,

Gliessman, S.R., **Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture**, 2000,

Guyot, G., **Climatologie de l'environnement. Cours et exercices corrigés**, 2ª Ed. 1999,

Da Silva, R.G, **Introdução à Bioclimatologia Animal**, 2000,

Elías F., Castellví F, **Agrometeorología**, 2ª Ed. 2001,

Soltner, D, **Les bases de la Production Végétales. Le Climat**, 9ª Ed. 2007,

Carbonneau, A., Deloire, A., Jaillard, B., **La vigne. Physiologie, terroir, culture.**, 2007,

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC),

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA (AEMET),

Bjørn Kvisgaard, **La Comodidad Térmica**, 2000,

---

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Biología: Biología/O01G280V01101

Botánica/O01G280V01401

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión e conservación da auga**

Materia	Xestión e conservación da auga			
Código	001G260V01910			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Biología funcional e ciencias da saúde Biología vexetal e ciencias do solo Química analítica e alimentaria			
Coordinador/a	Pérez Lamela, María de la Concepción Rodríguez López, Luís Alfonso			
Profesorado	Arias Estévez, Manuel Noguerol Pato, Raquel Novoa Muñoz, Juan Carlos Pérez Lamela, María de la Concepción Rodríguez López, Luís Alfonso Torrado Agrasar, Ana María			
Correo-e	conchipl@uvigo.es lalopec@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Aproximación a la relevancia del medio acuático en los ecosistemas naturales y las funciones que en ellos desempeñan. Valoración de los problemas asociados a la contaminación química y biológica de las masas de agua y su repercusión ambiental y para el ser humano. Ideas generales de gestión de los recursos hídricos.			

**Competencias de titulación**

Código	
A4	CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
A5	CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
A6	CE6 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.
A7	CE7 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.
A13	CE12 □ Xestión e restauración do medio natural.
A16	CE15 □ Xestión, abastecemento e tratamento de recursos hídricos.
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.
B6	CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.
B9	CG9 - Habilidades nas relacións interpersoais.
B11	CG11 - Habilidades de razoamento crítico.
B13	CG13 - Aprendizaxe autónoma.
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.
B21	CG21 □ Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)(*)	A4	
	A5	
	A6	
	A7	
	A13	
	A16	
(*)(*)		B1
		B6
		B9
		B11
		B13
		B20
		B21

**Contidos**

## Tema

1.-Generalidades sobre los Ecosistemas Acuáticos	Tipos, estructura y organización de ecosistemas acuáticos. Lagos, ríos y Humedales. Humedales: funciones ecológicas e impactos. Programas de Conservación de humedales: Ramsar y Natura 2000. Funciones ecológicas de las cabeceras fluviales. Papel de los bosques de ribera en los ecosistemas acuáticos
2.-Gestión de Aguas	Usos del agua. Gestión y conservación de los recursos hídricos. La Directiva Aguas de la UE. Caudales ecológicos. Trasvases hídricos ambientales. Generalidades de la gestión hidrológica en la cuenca Miño-Sil
3.-Calidad físico-química de las aguas	Tipos de aguas naturales. Características físicas del agua. Características químicas del agua. Características organolépticas. Indicadores de calidad del agua. Agentes contaminantes. Fuentes de contaminación. Estrategias de prevención. Evaluación de la contaminación en aguas. Criterios de muestreo. Estrategias de análisis.
4.- Ecología microbiana de las aguas	Microbiota autóctona. Microorganismos indicadores de contaminación. Microorganismos patógenos
5.- Calidad microbiológica de las aguas	Aguas aptas para consumo humano. Aguas de pozo, manantial, termales, mineromedicinales. Aguas residuales.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	24	48
Presentacións/exposicións	4	8	12
Seminarios	12	12	24
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Probas de tipo test	2	16	18
Estudo de casos/análise de situacións	3	9	12
Informes/memorias de prácticas	3	9	12

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Nestas sesións procederase a pór en coñecemento dos alumnos e explicar os distintos contidos dos temas incluídos no temario. As sesións maxistrais terán unha duración de 45-50 minutos, dedicando o resto da sesión recalcar os aspectos máis relevantes
Presentacións/exposicións	A actividade consiste na realización dun traballo en grupo (2-3 alumnos) sobre algún asunto relacionado coa temática da materia e sendo proposta dos alumno/as. Os responsables da materia confirmarán a idoneidade dos temas de traballo e velarán porque estes non se repitan entre os distintos grupos de alumnos/as. Comunicarase aos alumnos/as unha data límite antes da que deberían informar do seu interese nesta actividade. A exposición dos traballos será presencial e ocorrerá nos días finais do bimestre (3-4 exposicións por día). A duración da exposición de cada traballo non deberá superar os 10 minutos, permitindo abrir un debate sobre os contidos dos mesmos nos minutos restantes de cada sesión. Os contidos destes traballos NON serán obxecto de exame
Seminarios	Os seminarios dedicaranse a profundar e incidir nalgúns casos especiais sobre a xestión ou conservación das augas. Os seminarios distribúense en seis sesións de dúas horas cada un, dedicándose aos seguintes temas: <ul style="list-style-type: none"><li>- Diseño de plans de seguimento hidrolóxico en zonas naturais afectadas pola construción de parques eólicos.</li><li>- Visita á estación de seguimento a tempo real da Confederación hidrográfica Miño-Sil</li><li>- Evaluación de características de importancia ambiental de contaminantes de augas dulces y su repercusión en el medio natural.</li><li>- La gestión del agua como origen de conflictos</li><li>- Tratamientos de potabilización</li><li>- Aguas mineromedicinales: uso y abuso</li></ul>
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio a realizar suporán a aplicación dalgúns dos coñecementos teóricos que se imparten. Proxéctanse 4 sesións . Os contidos das sesións prácticas serán: <ul style="list-style-type: none"><li>- Preparación de mostras de auga para a súa análise química. Estimación de sólidos en suspensión.</li><li>- Determinación de parámetros químicos básicos en augas doces: pH, conductividade, niveis de fosfatos e nitratos, materia orgánica disolta e catións (Na, K, Ca e Mg).</li><li>- Determinación rápida de fungicidas frecuentes en augas doces</li><li>- Análisis de augas de consumo según RD 140</li><li>- Presencia de indicadores de contaminación</li></ul>

## Atención personalizada

<b>Metodoloxías</b>	<b>Descrición</b>
Sesión maxistral	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
Presentacións/exposicións	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
Seminarios	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
Prácticas de laboratorio	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
<b>Probas</b>	<b>Descrición</b>
Probas de tipo test	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
Estudo de casos/análise de situacións	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba
Informes/memorias de prácticas	En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíntes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación coas probas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	Valorarase a asistencia (de forma individualizada) e a participación en grupos en actividades informais (debates, discusións,...)	5
Presentacións/exposicións	Valorarase o desenvolvemento e exposición do traballo do grupo de forma conxunta, especialmente no referente á capacidade de comunicación e de síntese dos aspectos máis relevantes da temática seleccionada	15
Seminarios	Valorarase asistencia e participación individualmente	5
Prácticas de laboratorio	Valorarase asistencia e participación individualmente	5
Probos de tipo test	As preguntas de próba tipo test serán extraídas dos aspectos máis notorios dos diferentes temas desenvolvido nas sesións maxistrais. As preguntas serán de resposta múltiple, só unha delas válida. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintos apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 40% do valor desta proba.	55
Estudo de casos/análise de situacións	Trátase de analizar un material bibliográfico relacionado coas temáticas dos seminarios. O obxectivo desta actividade reside na necesidade de desenvolver a capacidade crítica dos alumnos/as. A avaliación levarase a cabo valorando as respostas e comentarios dos alumnos na aula ou ben a través dunha pequena proba de tipo test ao finalizar o conxunto dos seminarios.	10
Informes/memorias de prácticas	Actividade asociada á realización das tarefas propostas nas sesións prácticas	5

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En segundas convocatorias, os alumno/as tamén deberán alcanzar máis do 40% da proba de tipo test para que lles sexa sumada a puntuación do resto de actividades, que irán obtendo de forma continua. Casos particulares serán revisados de forma especial, a condición de que o responsable/s da materia consideren que o alumno/a adquiera as competencias específicas da materia

### **Bibliografía. Fontes de información**

Jiménez Herrero, L (dirección), **Biodiversidad en España- Los ecosistemas acuáticos continentales**, European Environment Agency, **European waters- assessment of status and pressures**, Barcelo, D (coord), **Aguas continentales. gestión de recursos hídricos y calidad del agua**, Domenech, X; Peral, J, **Química ambiental de sistemas terrestres**, Madigan, MT; Martinko, JM et al., **Biología de los microorganismos**, 10ª (2003), Atlas, RM, **Ecología microbiana y microbiología ambiental**, 4ª (2002),

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Ampliación de enxeñaría ambiental/O01G260V01916  
 Biodiversidade/O01G260V01914  
 Avaliación de impactos ambientais/O01G260V01503  
 Xestión de espazos naturais e protexidos/O01G260V01915  
 Auditoría e xestión ambiental/O01G260V01701

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Ecoloxía/O01G260V01305  
 Edafoloxía/O01G260V01303  
 Microbioloxía/O01G260V01401  
 Contaminación de ecosistemas terrestres/O01G260V01913  
 Avaliación e conservación de solos/O01G260V01911  
 Hidroloxía/O01G260V01501  
 Ordenación do territorio e paisaxe/O01G260V01601

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Avaliación e conservación de solos**

Materia	Avaliación e conservación de solos			
Código	001G260V01911			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición				
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	Blas Varela, María Esther de			
Profesorado	Blas Varela, María Esther de Soto González, Benedicto			
Correo-e	eblas@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

**Competencias de titulación**

Código				
A1	CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.			
A3	CE3 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.			
A4	CE4 <input type="checkbox"/> Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.			
A5	CE5 <input type="checkbox"/> Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.			
A6	CE6 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.			
A7	CE7 <input type="checkbox"/> Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.			
A11	CE10 - Deseño e aplicación de indicadores de sustentabilidade.			
A13	CE12 <input type="checkbox"/> Xestión e restauración do medio natural.			
B1	CG1 - Capacidade de análise e síntese.			
B3	CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.			
B5	CG5 - Capacidade de xestión da información.			
B8	CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.			
B11	CG11 - Habilidades de razoamento crítico.			
B13	CG13 - Aprendizaxe autónoma.			
B14	CG14 - Adaptación a novas situacións.			
B15	CG15 <input type="checkbox"/> Creatividade.			
B20	CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.			
B21	CG21 <input type="checkbox"/> Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.			
B22	CG22 <input type="checkbox"/> Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.			
B23	CG23 <input type="checkbox"/> Capacidade para entender a linguaxe e propostas doutros especialistas.			
B24	CG24 <input type="checkbox"/> Capacidade de autoavaliación.			

**Competencias de materia**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
(*)(*)	A1	
	A3	
	A6	
	A7	
(*)	A4	B1
	A5	B3
	A11	B5
	A13	B13
		B21
		B22
		B23
		B24

**Contidos**

## Tema

BLOQUE I. Degradación do solo	<p>Tema 1 DEGRADACION E CONSERVACION DO SOLO: O solo como recurso natural ameazado. Funcións do solo. Concepto de degradación do solo. Tipos de degradación</p> <p>Tema 2 DEGRADACION FISICA DO SOLO: Degradación física do solo. Degradación da estrutura do solo. Compactación de solos. Formación de codias superficiais. Propiedades edáficas afectadas pola degradación física do solo. Conservación e recuperación da fertilidade física do solo.</p> <p>Tema 3 DEGRADACION BIOLOXICA DO SOLO: Materia orgánica no solo: degradación e control. Procesos de degradación biolóxica. Influencia do manexo do solo sobre a cantidade e calidade da materia orgánica. Papel do solo no cambio climático. O solo como emisor de gases de efecto invernadoiro. Secuestro de carbono polo solo.</p>
BLOQUE II. Erosión e conservación do solo	<p>Tema 4 EROSION DO SOLO: Conceptos xerais. Distribución xeográfica da erosión. Perda tolerable de solo.</p> <p>Tema 5 EROSION HIDRICA: Definición. Procesos erosivos. Formas de erosión hídrica. Danos da erosión. Factores que controlan a erosión hídrica: climáticos, edáficos, topográficos, cuberta vexetal.</p> <p>Tema 6 METODOS DE ESTIMACION DA EROSION HIDRICA: Métodos cualitativos. Métodos cuantitativos de estimación directa. Modelos de predición da erosión do solo: a ecuación universal de perda de solo (USLE) e as súas modificacións. Outros modelos de predicción da erosión.</p> <p>Tema 7 TECNICAS DE CONSERVACION FRONTE Á EROSION HIDRICA Principios básicos. Técnicas agronómicas. Técnicas de manexo. Técnicas mecánicas.</p> <p>Tema 8 EROSIÓN EÓLICA: Definición. Proceso de erosión eólica. Factores que controlan a erosión eólica do solo. Medidas contra a erosión eólica.</p>
BLOQUE III. Avaliación de terras	<p>Tema 9 AVALIACION DE TERRAS: Principios xerais e fundamentos dos sistemas de avaliación de terras. Principais sistemas de avaliación de terras</p> <p>Tema 10 PRINCIPALIS FACTORES DA PRODUCCION VEXETAL: Factores da produción vexetal: climáticos, edáficos e topográficos.</p> <p>Tema 11 METODOS NON PARAMETRICOS DE AVALIACION. METODO DE CLASES DE CAPACIDADES AGROLOXICAS DO S.C.S.: Factores determinantes. Normas de clasificación. Clases agrolóxicas.</p> <p>Tema 12 METODOS PARAMETRICOS. SISTEMA DE RIQUIER-BRAMAO-CORNET (1979): Características principais. Factores implicados. Usos e limitacións.</p> <p>Tema 13 ESQUEMA PARA A AVALIACION DE TERRAS DA FAO: Definición de terras. Usos da terra. Características e calidades da terra. Clases de aptitude.</p> <p>Tema 14 AVALIACION AGRONOMICA E FORESTAL DOS SOLOS DE GALICIA: Factores da produción vexetal en Galicia. Métodos de avaliación de terras en Galicia.</p>

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	30	45	75
Seminarios	12	24	36
Estudo de casos/análises de situacións	12	24	36
Probas de tipo test	2	0	2
Probas de autoavaliación	0	1	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	Consistirán na presentación na aula dos conceptos fundamentais da materia e no desenvolvemento dos contidos propostos. A devandita explicación apoiárase en recursos audiovisuais e na lectura e discusión de artigos de actualidade co fin de estimular a participación do alumnado e fomentar o seu espírito crítico.
Seminarios	Traballaránse, de modo individualizado ou en grupos, contidos propios da materia. Nos seminarios realizaránse cálculos de taxa de erosión mediante o emprego da Ecuación Universal de Perda de Solo (USLE) e cálculos das dimensións de canles de drenaxe. Os seminarios tamén se empregarán para analizar e interpretar os resultados obtidos nas clases prácticas.
Estudo de casos/análises de situacións	Realizaránse nas clases prácticas e consistirán na elaboración de mapas de riscos de erosión e mapas de capacidades agrolóxicas.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor ou profesores atenderán as posibles dúbidas e conflitos, sempre remarcando os aspectos mais relevantes que lle permitan adquirir as competencias específicas da materia. As memorias ou informes das prácticas e seminarios serán elaboradas co consello contínuo dos profesores responsables. Os alumnos poderán asistir a tutorías presencialmente no despacho do profesor ou por vía electrónica a través da plataforma da materia en FAITIC.
Seminarios	O profesor ou profesores atenderán as posibles dúbidas e conflitos, sempre remarcando os aspectos mais relevantes que lle permitan adquirir as competencias específicas da materia. As memorias ou informes das prácticas e seminarios serán elaboradas co consello contínuo dos profesores responsables. Os alumnos poderán asistir a tutorías presencialmente no despacho do profesor ou por vía electrónica a través da plataforma da materia en FAITIC.
Estudo de casos/análises de situacións	O profesor ou profesores atenderán as posibles dúbidas e conflitos, sempre remarcando os aspectos mais relevantes que lle permitan adquirir as competencias específicas da materia. As memorias ou informes das prácticas e seminarios serán elaboradas co consello contínuo dos profesores responsables. Os alumnos poderán asistir a tutorías presencialmente no despacho do profesor ou por vía electrónica a través da plataforma da materia en FAITIC.
Probas	Descrición
Probas de tipo test	O profesor ou profesores atenderán as posibles dúbidas e conflitos, sempre remarcando os aspectos mais relevantes que lle permitan adquirir as competencias específicas da materia. As memorias ou informes das prácticas e seminarios serán elaboradas co consello contínuo dos profesores responsables. Os alumnos poderán asistir a tutorías presencialmente no despacho do profesor ou por vía electrónica a través da plataforma da materia en FAITIC.
Probas de autoavaliación	O profesor ou profesores atenderán as posibles dúbidas e conflitos, sempre remarcando os aspectos mais relevantes que lle permitan adquirir as competencias específicas da materia. As memorias ou informes das prácticas e seminarios serán elaboradas co consello contínuo dos profesores responsables. Os alumnos poderán asistir a tutorías presencialmente no despacho do profesor ou por vía electrónica a través da plataforma da materia en FAITIC.

<b>Avaliación</b>		
	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral		0
Seminarios		20
	Avaliarase a participación nos seminarios mediante a valoración da participación activa e dos informes presentados.	
Estudo de casos/análises de situacións		20
	Avaliarse o informe final comapa elaborado e a interpretación do mesmo.	

Probas de tipo test	Valoraranse os coñecementos adquiridos, a capacidade de relacionalos entre si e a comprensión do seu significado práctico.	50
Probas de autoavaliación	Os alumnos avaliarán os traballos presentados na aula seguindo as directrices ditadas polo profesor (rúbricas).	10

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

<?xml:namespace prefix = "o" ns = "urn:schemas-microsoft-com:office:office" />

**LA ROSA D., 2008. Evaluación agroecológica de suelos para un desarrollo rural sostenible. Ed. Mundiprensa, Madrid**

**HUDSON, N., 1982. Conservación del suelo. Ed. Reverté, S.A. Barcelona. HUDSON, N., 1982. Conservación del suelo. Ed. Reverté, S.A. Barcelona.**

**MORGAN, R.P.C., 1997. Erosión y conservación del suelo. Ed. Mundiprensa. Madrid.**

**KIRKBY, M.G. Y MORGAN, R.P.C., 1984. Erosión de suelos. Ed. Limusa, México.**

### **Bibliografía complementaria**

**AGUILAR, J.; MARTINEZ, A.; ROCA, A.. 1996. Evaluación y manejo de suelo. Universidad de**

**MAGISTER HAFNER, M., 1990. Conservación de suelos. Tomos 1 y 2: Erosión del suelo. Medidas de conservación. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.**

**la Tierra. Ed. Mundi-Prensa, Madrid.**

**Mundiprensa, Madrid.**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Contaminación de ecosistemas terrestres/O01G260V01913

Avalicación de impactos ambientais/O01G260V01503

Ordenación do territorio e paisaxe/O01G260V01601

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Edafoloxía/O01G260V01303

Hidroloxía/O01G260V01501

Meteoroloxía/O01G260V01903

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise e calidade do aire**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Análise e calidade do aire   |        |       |              |
| Código                | 001G260V01912  |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencias Ambientais  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6  | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición |  |        |       |              |
| Departamento          | Física aplicada<br>Química analítica e alimentaria   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Pérez Guerra, Nelson   |        |       |              |
| Profesorado           | Agregán Pérez, Rubén<br>Álvarez Fernández, María Inés<br>Pérez Guerra, Nelson  |        |       |              |
| Correo-e              | nelsonpg@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                   |  |        |       |              |
| Descrición xeral      | (*)Esta asignatura pretende abordar la contaminación del aire, proporcionando una visión general del problema desde su origen, pasando por su evolución y evaluando sus impactos tanto sobre el medio ambiente y como sobre la salud humana, así como las principales técnicas analíticas para el seguimiento de la calidad del aire |        |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos. |
| A3     | CE3 □ Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.   |
| A10    | CE10 □ Coñecer e comprender os conceptos relacionados co clima e o cambio global.   |
| A18    | CE17 □ Calidade do aire, control e depuración de emisións atmosféricas.   |
| B1     | CG1 - Capacidade de análise e síntese.  |
| B20    | CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.   |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----|
| (*)                             | A1                                    | B1  |
|                                 | A3                                    | B20 |
|                                 | A10                                   |     |
|                                 | A18                                   |     |

**Contidos**

|   |   |
|---|---|
| Tema  |   |
| Tema 1. La atmósfera                                    | La atmósfera. Composición y estructura  |
| Tema 2. La contaminación atmosférica                    | Principales contaminantes atmosféricos. Focos, fuentes. Conceptos de emisión e inmisión. Modelos de difusión y dispersión de los contaminantes en la atmósfera.                                       |
| Tema 3. Meteorología y contaminación atmosférica        | Concepto de atmósfera contaminada. Legislación. Naturaleza y clasificación de los contaminantes atmosféricos.   |
| Tema 4. Transporte de los contaminantes en la atmósfera | Principales agentes transportadores de contaminantes en la atmósfera  |
| Tema 5. Contaminación del aire en ambientes interiores  | Calidad del aire en interiores y ventilación. Origen de los contaminantes en aires interiores. Clasificación de los contaminantes. Ventilación. Métodos de medida de la renovación del aire interior. |
| Tema 6. Calidad del aire y salud                        | Efectos nocivos de los contaminantes del aire sobre la salud  |
| Tema 7. Muestreo del aire                               | Toma de muestras. Técnicas de sedimentación por gravedad y filtración.  |
| Tema 8. Análisis de contaminantes del aire              | Consideraciones generales sobre los contaminantes químicos. Tipos de análisis. Métodos de lectura directa: Monitores y tubos colorimétricos. Método analítico.  |
| Tema 9. Calidad del aire y legislación                  | Normativa sobre calidad del aire actualmente en vigor en España.  |

**Planificación**

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral         | 28            | 50                 | 78           |
| Seminarios               | 10            | 20                 | 30           |
| Prácticas de laboratorio | 20            | 20                 | 40           |
| Probas de tipo test      | 1             | 0                  | 1            |
| Probas de resposta curta | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Sesión maxistral         | 28 h de teoría donde se explicará los aspectos fundamentales relacionados con la atmósfera, su contaminación, transporte de contaminantes y sus efectos sobre la salud, así como los aspectos más relevantes de la calidad del aire, las técnicas de análisis y la legislación vigente   |
| Seminarios               | 5 seminarios de 2 h cada uno, en que se resolverán y discutirán las cuestiones planteadas en la guía de seminarios entregada por el profesor de la asignatura.   |
| Prácticas de laboratorio | 5 prácticas de 4 h de duración cada una, donde se utilizarán diferentes técnicas para el muestreo del aire, determinando su contenido de microorganismos y sustancias contaminantes. El alumno elaborará y entregará un informe de cada práctica, en la que discutirá los resultados obtenidos en base a los aspectos teóricos correspondientes a cada práctica. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición   |
|--------------|--|
| Seminarios   | -Atención programada por el centro. -Atención a los alumnos o grupos intermedios en los seminarios. -Seguimiento personalizado de los alumnos/grupos durante las tutorías. -Seguimiento personalizado de los alumnos mediante la plataforma de teledocencia. |

### Avaliación

|                          | Descrición   | Cualificación |
|--------------------------|--|---------------|
| Seminarios               | - Por responder correctamente a las preguntas relacionadas con el tema del seminario (7 %).<br>-Entrega de los ejercicios de autopreparación (3 %).  | 10            |
| Prácticas de laboratorio | - Por participar en todas las prácticas de laboratorio (5%).<br>- Por la entrega del informe de la práctica (el día de la práctica) con una correcta presentación y discusión de los resultados obtenidos (15%). | 20            |
| Probas de tipo test      | - Por contestar correctamente a las cuestiones formuladas en el examen (50%).  | 50            |
| Probas de resposta curta | - Por contestar correctamente a las cuestiones formuladas en el examen (20%).  | 20            |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- La evaluación es continua.
  - La asistencia a las prácticas de laboratorio y seminarios es obligatoria, así como la realización del examen correspondiente.
  - Se recomienda estar al día de la información que se proporcione en las plataformas de teledocencia.
  - Se deben entregar los ejercicios de autopreparación de los seminarios, con las respuestas correctas y con una presentación adecuada.
  - Mediante la resolución de ejercicios en los seminarios y las prácticas de laboratorio, se seguirá la evolución de los alumnos.
- En caso de considerar necesaria la mejora se proporcionará material adicional a alumno para reforzar su aprendizaje autónomo y se hará un seguimiento mayor.

### Bibliografía. Fontes de información

Albert, F.J., Gutiérrez, E., **Contaminación atmosférica, ruidos y radiaciones**, 2001,  
 Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G., **Contaminación e ingeniería ambiental**, 1997,  
 Morales, I.M., Blanco, V., García, A., **Calidad de aire interior en edificios de uso público**, 2010,

### Recomendacións



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Contaminación de ecosistemas terrestres**

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Contaminación de ecosistemas terrestres |        |       |              |
| Código                | 001G260V01913                           |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencias Ambientais             |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                           | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                       | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición |   |        |       |              |
| Departamento          | Bioloxía vexetal e ciencias do solo     |        |       |              |
| Coordinador/a         | Novoa Muñoz, Juan Carlos                |        |       |              |
| Profesorado           | Novoa Muñoz, Juan Carlos                |        |       |              |
| Correo-e              | edjuanca@uvigo.es                       |        |       |              |
| Web                   |   |        |       |              |
| Descrición xeral      |   |        |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| A4     | CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.      |  |  |  |
| A5     | CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.   |  |  |  |
| A6     | CE6 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.                  |  |  |  |
| A7     | CE7 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible. |  |  |  |
| A17    | CE16 □ Tratamento de solos contaminados.   |  |  |  |
| B1     | CG1 - Capacidade de análise e síntese.   |  |  |  |
| B6     | CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.  |  |  |  |
| B9     | CG9 - Habilidades nas relacións interpersoais.   |  |  |  |
| B11    | CG11 - Habilidades de razoamento crítico.  |  |  |  |
| B13    | CG13 - Aprendizaxe autónoma.   |  |  |  |
| B20    | CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.  |  |  |  |
| B21    | CG21 □ Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.  |  |  |  |
| B22    | CG22 □ Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.  |  |  |  |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
|---|---------------------------------------|-----|
| (*)CE3  |                                       |     |
| A4- Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos      | A4                                    | B1  |
| A5- Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos      | A5                                    | B6  |
| A6- Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais                  | A6                                    | B9  |
| A7- Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible | A7                                    | B11 |
| A17- Tratamento de solos contaminados.  | A17                                   | B13 |
|   |                                       | B20 |
|   |                                       | B21 |
|   |                                       | B22 |
| B1- Capacidade de análise e síntese.  |                                       |     |
| B6- Adquirir capacidade de resolución de problemas  |                                       |     |
| B9- Habilidades nas relacións interpersoais   |                                       |     |
| B11- Habilidades de razoamento crítico  |                                       |     |
| B13- Aprendizaxe autónoma   |                                       |     |
| B20- Sensibilidade cara a temas ambientais  |                                       |     |
| B21- Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos  |                                       |     |
| B22- Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia  |                                       |     |

**Contidos**

|      |  |
|------|--|
| Tema |  |
|------|--|

|  |   |
|--|---|
| 1.- Contaminación dos ecosistemas terrestres                     | Concepto de contaminante e contaminación. Fontes naturais e antropoxénicas de contaminantes. Contaminación puntual e contaminación difusa. Papel dos compoñentes dos ecosistemas fronte á contaminación. O solo como centro de acción dos ecosistemas terrestres fronte aos contaminantes.  |
| 2.- Dinámica ambiental dos contaminantes                         | Procesos de deposición de contaminantes atmosféricos (precipitación, pluviolavado, escurrido). Interacción de contaminantes cos compoñentes do solo (adsorción, difusión, lixiviado, mobilidade, persistencia, etc.). Transformacións dos contaminantes: biotransformación, bioconcentración, bioacumulación e biomagnificación). Biodisponibilidade e carga crítica de contaminantes |
| 3.- Indicadores de contaminación ambiental                       | Bioindicadores e biomarcadores de contaminación nos ecosistemas terrestres. Concepto e características dos programas de monitorización ambiental. Ecotoxicidade e conceptos asociados   |
| 4.- Contaminación do solo e da agua por sustancias acidificantes | Fontes de sustancias acidificantes. Sustancias acidificantes primarias e secundarias. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre a vexetación. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre o solo. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de sustancias acidificantes                    |
| 5.- Contaminación do solo por metais pesados                     | Fontes de metais pesados (minería e industria). Disponibilidade dos metais pesados a través de actividades mineiras e industriais. Niveis de fondo e factores de enriquecemento. Efectos dos metais pesados sobre a vexetación. Efectos dos metais pesados sobre os solos. Efectos sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de metais pesados                         |
| 6.- Contaminación do solo por compostos orgánicos                | Principais contaminantes orgánicos de orixe industrial. Orixe de dioxinas, furanos, PCBs e PAHs. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre a vexetación. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre os solos. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre as augas superficiais e freáticas  |
| 7.- Contaminación do solo por actividades agrícolas e gandeiras  | Efectos da sobrefertilización en solos e augas superficiais e freáticas (eutrofización). Tipos de pesticidas e praguicidas. Efectos sobre os solos e augas superficiais e freáticas. Contaminación por antibióticos derivados de actividades gandeiras en solos e augas superficiais e freáticas  |

### Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                      | 24            | 30                 | 54           |
| Presentacións/exposicións             | 4             | 8                  | 12           |
| Seminarios                            | 12            | 12                 | 24           |
| Prácticas de laboratorio              | 12            | 12                 | 24           |
| Probas de tipo test                   | 0             | 12                 | 12           |
| Estudo de casos/análise de situacións | 3             | 9                  | 12           |
| Informes/memorias de prácticas        | 3             | 9                  | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                           | Descrición   |
|---------------------------|--|
| Sesión maxistral          | Nestas sesións procederase a pór en coñecemento dos alumnos e explicar os distintos contidos dos temas incluídos no temario. As sesións maxistras terán unha duración de 45-50 minutos, dedicando o resto da sesión recalcar os aspectos máis relevantes.  |
| Presentacións/exposicións | A actividade consiste na realización dun traballo en grupo (2-3 alumnos) sobre algún tema relacionado cos procesos de contaminación a proposta dos alumno/as. O responsable da materia confirmará a idoneidade dos temas de traballo e velará porque estes non se repitan entre os distintos grupos de alumnos/as. Comunicarase aos alumnos unha data límite antes da que deberían informar do seu interese nesta actividade. A exposición dos traballos será presencial e ocorrerá nos días finais do bimestre (4 por día). A duración da exposición de cada traballo non deberá superar os 10 minutos, permitindo o abrir un debate sobre os contidos dos mesmos nos minutos restantes de cada sesión. Os contidos destes traballos NON serán obxecto de exame |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Seminarios               | Os seminarios dedicaranse a profundar e incidir nalgúns casos especiais de contaminación en ecosistemas terrestres. Os seminarios distribúense en seis sesións de dúas horas cada un, dedicándose aos seguintes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise e modelización da capacidade de retención de contaminantes en solos</li> <li>- Paleocontaminación</li> <li>- Dinámica de Hg nos sistemas planta-solo-auga</li> <li>- Contidos, distribución e fraccionamento de metais pesados acumulados en solos debido a actividades antrópicas</li> <li>- Mecanismos de neutralización da acidez en solos</li> <li>- Contaminación de ecosistemas por PCBs</li> </ul> |
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio a realizar suporán a aplicación dalgúns dos coñecementos teóricos que se imparten. Proxéctanse 4 sesións de 3 horas cada unha. Os contidos das sesións prácticas serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación da capacidade de neutralización de ácidos nunha variedade de solos con diferentes características químicas.</li> <li>- Distribución de metais pesados en solos contaminados e non contaminados</li> <li>- Estudo de retención competitiva de Cu e Zn en solos acedos</li> <li>- Ensaíos de fitotoxicidade por metais pesados</li> </ul>  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías              | Descrición   |
|---------------------------|--|
| Sesión maxistral          | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíentes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Presentacións/exposicións | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíentes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Seminarios                | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíentes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Prácticas de laboratorio  | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresaíentes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Probas                    | Descrición   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Probas de tipo test                   | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresalientes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Estudo de casos/análise de situacións | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresalientes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |
| Informes/memorias de prácticas        | En sesións maxistrais, seminarios e prácticas de laboratorio, o responsable/s da materia atenderán aos alumnos/as na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresalientes, de forma que lles permita alcanzar as competencias específicas da materia. En canto ás presentacións/exposicións, estudo de casos/análises de situacións e informes/memorias de prácticas, levará a cabo un seguimento destas tarefas para resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os alumnos/as finalicen as tarefas satisfactoriamente. En relación con próbalas tipo test, o responsable/s da materia aclararán aos alumnos/as calquera dúbida que poida xurdir das preguntas que constitúan a citada proba. |

| <b>Avaliación</b>                     |  |               |
|---------------------------------------|--|---------------|
|                                       | Descrición   | Cualificación |
| Sesión maxistral                      | Valorarase a asistencia (de forma individualizada) e a participación en grupos en actividades informais (debates, discusións,...)  | 10            |
| Presentacións/exposicións             | Valorarase o desenvolvemento e exposición do traballo do grupo de forma conxunta, especialmente no referente a capacidade de comunicación e de síntese dos aspectos máis relevantes da temática seleccionada   | 10            |
| Seminarios                            | Valorarase asistencia e participación individualmente  | 5             |
| Prácticas de laboratorio              | Valorarase asistencia e participación individualmente  | 5             |
| Probas de tipo test                   | As preguntas de próba tipo test serán extraídas dos aspectos máis notorios dos diferentes temas desenvolvido nas sesións maxistrais. As preguntas serán de resposta múltiple, só unha delas válida. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintios apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 40% do valor desta proba. | 50            |
| Estudo de casos/análise de situacións | Trátase de analizar un material bibliográfico relacionado coas temáticas dos seminarios, proxectada co fin de avaliar a capacidade dos alumnos/as para adquirir capacidade de síntese e capacidade crítica.  | 15            |
| Informes/memorias de prácticas        | Actividade asociada á realización das tarefas propostas das sesións prácticas  | 5             |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En segundas convocatorias, os alumno/as tamén deberán alcanzar máis do 40% da proba de tipo test para que lles sexa sumada a puntuación do resto de actividades, que irán obtendo de forma continua. Casos particulares serán revisados de forma especial, a condición de que o responsable/s da materia consideren que o alumno/a adquiera as competencias específicas da materia.

### **Bibliografía. Fontes de información**

Orozco Barrenetxea, **Contaminación ambiental: una visión desde la química**, 2002,  
Porta Casanellas, J. et al, **Introducción a la edafología: uso y protección del suelo**, 2010,  
Capó Martí, M.A., **Principios de ecotoxicología: Diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente**, 2007,  
Juárez Sanz, M et al, **Química del suelo y medio ambiente**, 2006,  
Tan, K.H., **Environmental soil science**, 2009,  
Manahan, S.E., **Environmental chemistry**, 2009,  
Kabata-Pendias, A, **Trace elements in soils and plants**, 2001,

---

**Recomendacións**

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Avaliación e conservación de solos/O01G260V01911

Enxeñaría ambiental/O01G260V01502

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Química: Química/O01G260V01104

Ecoloxía/O01G260V01305

Edafoloxía/O01G260V01303

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Biodiversidade**

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Biodiversidade  |        |       |              |
| Código                | O01G260V01914   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencias Ambientais   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OP     | 3     | 1c           |
| Lingua de impartición |   |        |       |              |
| Departamento          | Bioloxía vexetal e ciencias do solo   |        |       |              |
| Coordinador/a         | de Sá Otero, María Pilar  |        |       |              |
| Profesorado           | de Sá Otero, María Pilar  |        |       |              |
| Correo-e              | saa@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                   |   |        |       |              |
| Descrición xeral      | (*)Esta asignatura se propoñe a descrición da diversidade vexetal e fúngica, ademais de proporcionar ao alumno as claves para coñecer e interpretar as comunidades vexetais e o seu entorno |        |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|
| Código |  |  |  |  |
| A1     | CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.              |  |  |  |
| A5     | CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.   |  |  |  |
| A6     | CE6 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.                  |  |  |  |
| A7     | CE7 □ Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible. |  |  |  |
| B1     | CG1 - Capacidade de análise e síntese.   |  |  |  |
| B3     | CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.                                      |  |  |  |
| B20    | CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.  |  |  |  |

**Competencias de materia**

|  |                                       |     |
|--|---------------------------------------|-----|
| Resultados previstos na materia  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
| (*)Saber a diversidade vexetal e florística.                           | A1                                    | B1  |
| Saber facer os diferentes métodos de estudo da biodiversidade vexetal. | A5                                    | B3  |
| Saber aplicar coñecementos a interpretación de problemas ambientais.   | A6                                    | B20 |
|  | A7                                    |     |

**Contidos**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Tema  |  |  |
| (*)Unidad didáctica I. Introducción a la biodiversidade vexetal.                                      | (*)Tema 1. Concepto y contenido de la biodiversidade   |  |
| (*)Unidad didáctica II. Algas procariotas y eucariotas: Conceptos xerais e sistemática                | (*)Tema 2. Las algas. Generalidades.<br>Tema 3. Procariotas.<br>Tema 4. Algas eucariotas: División Euglenófitos (Euglenophyta) y División Dinófitos (Dinoflagelados) (Dinophyta).<br>Tema 5. División Crisófitos (Chrysophyta). Tema 6. División Criptófitos (Cryptophyta). División Glaucófitos ( Glaucophyta). División Clororachniófitos (Chlororachniophyta).<br>Tema 7. División Ocrófitos (Ochromyces) (Ochromyces)<br>Tema 8. División Rodófitos (Rhodophyta)<br>Tema 9. División Clorófitos (Chlorophyta). |  |
| (*)Unidad didáctica III. Hongos: Generalidades y Sistemática  | (*)Tema 10. Los Hongos. Conceptos xerais.<br>Tema 11. Los Hongos Mucilaginosos, Pseudohongos y Hongos Verdaderos I.<br>Tema 12. Los Hongos Verdaderos II. División Ascomycota.<br>Tema 13. Los Hongos Verdaderos III. División Basidiomycota.<br>Tema 14. Los Líquenes y Micorrizas.   |  |
| (*)Unidad didáctica IV. Introducción a las plantas terrestres. Briófitos, Generalidades y Sistemática | (*)Tema 15. Los Briófitos (División Bryophyta).  |  |
| (*)Unidad didáctica V. Cormófitos. Generalidades y Sistemática  | (*)Tema 16. Los Helechos y Afines.   |  |

(\*)Unidad didáctica VI. Plantas con semilla.  
Gimnospermas y Angiospermas.

(\*)Tema 17. Las Gimnospermas  
Tema 18. Las Angiospermas. Generalidades y sistemática.  
Tema 20. Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Magoniopsida.  
Tema 21. Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Magoniopsida.  
Tema 22. Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Magonoliidae.  
Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Hamamelidae.  
Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Caryophyllidae.  
Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Dillenidae.  
Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Rosidae.  
Magnoliopsida (Dicotiledóneas). Subclase Asteridae.  
Magnoliopsida (Monocotiledóneas). Clase Liliopsida. SubclaseLiliidae.

## Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Seminarios               | 15            | 15                 | 30           |
| Prácticas de laboratorio | 15            | 15                 | 30           |
| Sesión maxistral         | 30            | 60                 | 90           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Seminarios               | (*) Se trabaxarán, de modo individualizado y en grupos, los contenidos propios de la materia. se propondrán trabajos para realizar en grupos de dos alumnos, cuya exposición será individualizada para cada alumno. |
| Prácticas de laboratorio | (*) Se realizarán en el laboratorio prácticas de estudio de morfologías e identificación de los grupos vegetales tratados en la materia   |
| Sesión maxistral         | (*) Se expondrán los contenidos propios de la materia.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición |
|--------------------------|------------|
| Sesión maxistral         |            |
| Seminarios               |            |
| Prácticas de laboratorio |            |

## Avaliación

|                          | Descrición  | Cualificación |
|--------------------------|---|---------------|
| Seminarios               | (*)Se valorará la correcta elaboración y exposición de las actividades propuestas   | 20            |
| Prácticas de laboratorio | (*)Se evaluará la actitud del alumno en relación con su grado de implicación en la realización de las prácticas, así como la realización de un examen práctico. Las prácticas serán obligatorias e insustituibles por ninguna otra actividad. | 20            |
| Sesión maxistral         | (*)Se evaluarán los conocimientos adquiridos mediante la realización de un examen de contenidos de la materia   | 60            |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

CHRISTOU, P. and KLEE, H, **Handbook of Plant biotechnology. Volume 2**, 2004,  
HEYWOOD, VERNON H, "**Las plantas con flores**", 1985,  
IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., **Botánica.**, 2003,  
LÜTTGE, U., **Botánica**", 1997,  
NABORS, M.W, **Introducción a la Botánica**, 2006,  
SCAGEL, R.F, **El Reino vegetal**", 1987,  
SITTE, P., WEILER, E.W., KADEREIT, J.W., BRESINSKY, A. and KÖRNER, C., **Tratado de Botánica.**, 2004.,  
GERHARDT, E., LLIMONA, X. and VILA, J, **Hongos de España y de Europa**, 2000,  
SALVO, E, **Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares**, 1990,

## Recomendacións

## Materias que se recomenda ter cursado previamente



**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión de espazos naturais e protexidos**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Xestión de espazos naturais e protexidos |        |       |              |
| Código                | 001G260V01915                            |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencias Ambientais              |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                            | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6  | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición |  |        |       |              |
| Departamento          | Bioloxía vexetal e ciencias do solo      |        |       |              |
| Coordinador/a         | Fernández González, María                |        |       |              |
| Profesorado           | Fernández González, María                |        |       |              |
| Correo-e              | mfgonzalez@uvigo.es                      |        |       |              |

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de enxeñaría ambiental**

|                       |  |        |       |              |
|-----------------------|--|--------|-------|--------------|
| Materia               | Ampliación de enxeñaría ambiental  |        |       |              |
| Código                | 001G260V01916  |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Ciencias Ambientais  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6  | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán   |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Domínguez González, Herminia   |        |       |              |
| Profesorado           | Domínguez González, Herminia<br>Flórez Fernández, Noelia   |        |       |              |
| Correo-e              | herminia@uvigo.es  |        |       |              |
| Web                   |  |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>(*)Esta asignatura aporta conocimientos científico-técnicos para la reducción y tratamiento de la contaminación en corrientes líquidas y provee de capacidades para la selección de las tecnologías disponibles más adecuadas en función de las características de las corrientes.</p> <p>Se desarrollan aspectos de 1) revisión de la legislación aplicable para la eliminación de contaminantes, 2) conocimiento de las distintas operaciones de tipo físico, químico y biológico, y sus criterios de diseño y dimensionamiento y 3) aplicación de las tecnologías comerciales y en fase de desarrollo para el tratamiento de corrientes urbanas e industriales y para la reutilización de los subproductos y del agua.</p> |        |       |              |

**Competencias de titulación**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | CE1 - Coñecer e comprender os fundamentos físicos, químicos e biolóxicos relacionados co medio e os seus procesos tecnolóxicos.         |
| A3     | CE3 □ Coñecer e comprender as dimensións temporais e espaciais dos procesos ambientais.   |
| A4     | CE4 □ Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos. |
| A5     | CE5 □ Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.  |
| A16    | CE15 □ Xestión, abastecemento e tratamento de recursos hídricos.  |
| A19    | CE18 □ Tecnoloxías limpas e enerxías renovables.  |
| A20    | CE19 □ Xestión e optimización enerxética.   |
| A21    | CE20 □ Identificación e valoración de custos ambientais.  |
| B1     | CG1 - Capacidade de análise e síntese.  |
| B2     | CG2 - Capacidade de organización e planificación.   |
| B3     | CG3 - Capacidade de comunicación oral e escrita tanto na lingua vernácula como en linguas estranxeiras.                                 |
| B4     | CG4 - Coñecementos básicos de informática.  |
| B5     | CG5 - Capacidade de xestión da información.   |
| B6     | CG6 - Adquirir capacidade de resolución de problemas.   |
| B7     | CG7 - Adquirir capacidade na toma de decisións.   |
| B8     | CG8 - Capacidades de traballo en equipo, con carácter multidisciplinar e en contextos tanto nacionais como internacionais.              |
| B11    | CG11 - Habilidades de razoamento crítico.   |
| B13    | CG13 - Aprendizaxe autónoma.  |
| B14    | CG14 - Adaptación a novas situacións.   |
| B15    | CG15 □ Creatividade.  |
| B19    | CG19 - Motivación pola calidade.  |
| B20    | CG20 - Sensibilidade cara a temas ambientais.   |
| B21    | CG21 □ Capacidade para aplicar os coñecementos teóricos en casos prácticos.   |
| B22    | CG22 □ Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.   |
| B23    | CG23 □ Capacidade para entender a linguaxe e propostas doutros especialistas.   |

**Competencias de materia**

| Resultados previstos na materia   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                        |
|---|---------------------------------------|------------------------|
| Conocer la problemática medioambiental causada por los efluentes líquidos | A1<br>A3<br>A5                        | B1<br>B5<br>B13<br>B20 |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Identificación y familiarización con estrategias de minimización y valorización de componentes presentes en efluentes líquidos y reutilización de subproductos y agua | A1  | B1  |
|   | A4  | B2  |
|   | A16 | B5  |
|   | A19 | B6  |
|   |     | B11 |
|   |     | B13 |
|   |     | B20 |
|   |     | B21 |
| Conocer y comprender las bases de las operaciones físicas, químicas y biológicas de depuración de efluentes y capacidad para su diseño y dimensionamiento             | A1  | B1  |
|   | A4  | B4  |
|   | A16 | B6  |
|   | A19 | B7  |
|   |     | B11 |
|   |     | B13 |
|   |     | B20 |
|   |     | B21 |
| Conocer equipos y tecnologías disponibles comercialmente y otras en fase de desarrollo  | A5  | B3  |
|   | A16 | B5  |
|   | A19 | B8  |
|   |     | B11 |
|   |     | B13 |
|   |     | B14 |
|   |     | B19 |
|   |     | B20 |
|   |     | B21 |
|   |     | B22 |
|   |     | B23 |
| Aplicar los conocimientos a la comparación y selección de las alternativas técnicas más adecuadas para el tratamiento de efluentes urbanos e industriales             | A3  | B2  |
|   | A4  | B5  |
|   | A16 | B6  |
|   | A19 | B7  |
|   | A20 | B11 |
|   | A21 | B15 |
|   |     | B19 |
|   | B21 |     |

## Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| BLOQUE I. Introducción                                | Tema 1. Ciclo del agua. Impacto medioambiental de los efluentes líquidos.<br>Tema 2. Estimación de caudales y caracterización física, química y biológica de las aguas residuales.<br>Tema 3. Aspectos de legislación. Objetivos y criterios de selección de tecnologías de minimización, tratamiento y reutilización de las aguas residuales               |
| BLOQUE II. Pretratamientos y tratamiento físicos      | Tema 4. Separación de sólidos gruesos<br>Tema 5. Bombeo y homogeneización<br>Tema 6. Sedimentación<br>Tema 7. Flotación<br>Tema 8. Otras tecnologías: membranas, adsorción  |
| BLOQUE III. Tratamiento químicos                      | Tema 9. Neutralización y precipitación<br>Tema 10. Coagulación-floculación<br>Tema 11. Desinfección   |
| BLOQUE IV. Tratamientos biológicos                    | Tema 12. Introducción y revisión de las bases microbiológicas del tratamiento de aguas<br>Tema 13. Procesos biológicos aerobios<br>Tema 14. Procesos biológicos anaerobios<br>Tema 15. Tratamiento y evacuación de lodos de depuradora<br>Tema 16. Eliminación biológica de nitrógeno y fósforo   |
| BLOQUE V. Ejemplos de tratamiento de aguas residuales | Tema 17. Aprovechamiento de componentes de valor y de subproductos del tratamiento.<br>Tema 18. Reutilización del agua (tecnologías y aplicaciones).<br>Tema 19. Estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas<br>Tema 20. Minimización y tratamiento de efluentes de diversas industrias (alimentarias, agropecuarias, químicas, forestales, mineras) |

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                        | 30            | 42                 | 72           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 7             | 21                 | 28           |
| Estudo de casos/análises de situacións  | 8             | 24                 | 32           |
| Prácticas de laboratorio                | 9             | 1.8                | 10.8         |
| Prácticas en aulas de informática       | 6             | 1.2                | 7.2          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|   | Descrición   |
|---|--|
| Sesión maxistral                        | Se expondrán los fundamentos teóricos y algunos ejemplos de cada uno de los temas de la materia, con el apoyo de la bibliografía y de materiales audiovisuales. El alumno dispone de apuntes en versión electrónica, que aportan un resumen de los contenidos y toda la información gráfica y figuras relevantes.  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se realizarán algunos ejercicios numéricos relacionados con la materia, con apoyo en materiales audiovisuales y en pizarra. Parte de estos ejercicios serán resueltos por el profesor en el aula y otra parte por los estudiantes en grupo. Podrán resolverse algunos fuera del aula en grupos o de modo autónomo. |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Se plantearán diversos ejemplos y casos prácticos para comprender mejor aspectos del temario y aplicar los conocimientos sobre las tecnologías disponibles para abordar el tratamiento de la contaminación. Se incentivará el manejo de bibliografía de fuentes variadas y alguna documentación en inglés.         |
| Prácticas de laboratorio                | Los alumnos realizarán las tareas experimentales para la obtención de resultados, el análisis de los datos obtenidos y la elaboración de la memoria de prácticas supervisados o apoyados por el profesor responsable.  |
| Prácticas en aulas de informática       | Se realizará el tratamiento de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio y podrá realizarse alguna práctica de simulación de procesos ambientales.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                            | Descrición  |
|---|---|
| Sesión maxistral                        | Los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia). |
| Prácticas de laboratorio                | Los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia). |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia). |
| Prácticas en aulas de informática       | Los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia). |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Los alumnos podrán consultar todas las dudas sobre la materia de modo presencial o a través de internet (vía correo-e o en la plataforma telemática de docencia). |

### Avaliación

|   | Descrición   | Cualificación |
|---|--|---------------|
| Sesión maxistral                        | Se evaluará con preguntas cortas en el examen oficial de la asignatura   | 25            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Se evaluará en el examen de la asignatura mediante ejercicios similares a los resueltos en clase   | 15            |
| Estudo de casos/análises de situacións  | Se valorará la asistencia y participación mediante la entrega de pruebas cortas, resolución de ejercicios y webquests realizados de modo individual o en grupo (20%).  | 40            |
| Prácticas de laboratorio                | Trabajo de un caso realizado de modo individual con el fin de seleccionar una alternativa de tratamiento en un supuesto práctico (20%).<br>Se valorará:<br>1) la asistencia y actitud (5%)<br>2) las respuestas a preguntas cortas o tipo test en el examen de la asignatura (10%) | 15            |
| Prácticas en aulas de informática       | Se valorará la entrega de un resumen con el tratamiento de los datos experimentales  | 5             |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

### Bibliografía. Fontes de información

### **Libros de texto**

Metcalf & Eddy Inc. **Water Treatment Handbook**, Degremont, 6ª Ed. 1991

Kiely, G. **Tratamiento de aguas residuales**. Ed. Reverté, 1996

### **Artículos de divulgación e investigación**

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Física: Ampliación de física/O01G260V01201

Física: Física/O01G260V01102

Química: Ampliación de química/O01G260V01203

Química: Química/O01G260V01104

Física ambiental/O01G260V01301

Microbioloxía/O01G260V01401

Xestión de residuos/O01G260V01602

Xestión e conservación da auga/O01G260V01910

Enxeñaría ambiental/O01G260V01502

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                 |        |       |              |
|------------------------------|---------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Prácticas externas</b>    |                                 |        |       |              |
| Materia                      | Prácticas externas              |        |       |              |
| Código                       | 001G260V01917                   |        |       |              |
| Titulación                   | Grado en Ciencias Ambientales   |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6                               | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición        |                                 |        |       |              |
| Departamento                 | Química analítica y alimentaria |        |       |              |
| Coordinador/a                | Rial Otero, Raquel              |        |       |              |
| Profesorado                  | Rial Otero, Raquel              |        |       |              |
| Correo-e                     | raquelrial@uvigo.es             |        |       |              |
| Web                          |                                 |        |       |              |
| Descrición xeral             |                                 |        |       |              |

| <b>Competencias de titulación</b> |   |
|-----------------------------------|---|
| Código                            |   |
| A1                                | CE1 - Conocer y comprender los fundamentos físicos, químicos y biológicos relacionados con el medio ambiente y sus procesos tecnológicos.   |
| A2                                | CE2 - Conocer y comprender los fundamentos básicos de matemáticas y estadística que permitan adquirir los conocimientos específicos relacionados con el medio ambiente y los procesos tecnológicos. |
| A4                                | CE4 <input type="checkbox"/> Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.                             |
| A5                                | CE5 <input type="checkbox"/> Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.  |
| A6                                | CE6 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los distintos aspectos de la planificación, gestión, valoración y conservación de recursos naturales.   |
| A7                                | CE7 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los distintos aspectos del análisis de explotación de los recursos medio ambientales en un contexto de desarrollo sostenible.                     |
| A8                                | CE8 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender los distintos sistemas de gestión ambiental y de calidad.   |
| A9                                | CE9 <input type="checkbox"/> Conocer y comprender el manejo de herramientas informáticas de aplicación en materia ambiental.  |
| A11                               | CE10 - Diseño y aplicación de indicadores de sostenibilidad.  |
| A12                               | CE11 <input type="checkbox"/> Elaboración y ejecución de estudios de impactos ambiental.  |
| A14                               | CE13 <input type="checkbox"/> Elaboración, implantación, coordinación y evaluación de planes de gestión de residuos.  |
| A16                               | CE15 <input type="checkbox"/> Gestión, abastecimiento y tratamiento de recursos hídricos.   |
| A17                               | CE16 <input type="checkbox"/> Tratamiento de suelos contaminados.   |
| A18                               | CE17 <input type="checkbox"/> Calidad del aire, control y depuración de emisiones atmosféricas.   |
| A20                               | CE19 <input type="checkbox"/> Gestión y optimización energética.  |
| B1                                | CG1 - Capacidad de análisis y síntesis.   |
| B2                                | CG2 - Capacidad de organización y planificación.  |
| B3                                | CG3 - Capacidad de comunicación oral y escrita tanto en la lengua vernácula como en lenguas extranjeras.  |
| B6                                | CG6 - Adquirir capacidad de resolución de problemas.  |
| B8                                | CG8 - Capacidades de trabajo en equipo, con carácter multidisciplinar y en contextos tanto nacionales como internacionales.   |
| B11                               | CG11 - Habilidades de razonamiento crítico.   |
| B14                               | CG14 - Adaptación a nuevas situaciones.   |
| B20                               | CG20 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.   |
| B21                               | CG21 <input type="checkbox"/> Capacidad para aplicar los conocimientos teóricos en casos prácticos.   |

| <b>Competencias de materia</b>  |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| (*)(*)                          | A1                                    |
| (*)(*)                          | A2                                    |
| (*)(*)                          | A4                                    |
| (*)(*)                          | A5                                    |
| (*)(*)                          | A6                                    |
| (*)(*)                          | A7                                    |
| (*)(*)                          | A8                                    |
| (*)(*)                          | A9                                    |
| (*)(*)                          | A11                                   |

|        |     |
|--------|-----|
| (*)(*) | A12 |
| (*)(*) | A14 |
| (*)(*) | A16 |
| (*)(*) | A17 |
| (*)(*) | A18 |
| (*)(*) | A20 |
| (*)(*) | B1  |
| (*)(*) | B2  |
| (*)(*) | B3  |
| (*)(*) | B6  |
| (*)(*) | B8  |
| (*)(*) | B11 |
| (*)(*) | B14 |
| (*)(*) | B20 |
| (*)(*) | B21 |

## Contenidos

### Tema

La asignatura no es una materia al uso. Las prácticas académicas externas facilitarán a los estudiantes el primer contacto con lo que presumiblemente será su futuro entorno laboral. Estas prácticas ofrecen al alumno la posibilidad de completar su formación académica y adquirir una experiencia profesional a través de la realización de prácticas en empresas o instituciones de carácter público o privado.

Los objetivos de las prácticas en empresas son, entre otros, permitir al estudiante:

- Conocer la realidad laboral de las empresas.
- Aplicar en la práctica real de una empresa los conocimientos adquiridos durante sus estudios.
- Adquirir las capacidades técnicas (saber hacer), interpersonales (saber estar) y de pensamiento (saber ser), que le capaciten para enfrentarse al mundo laboral con mayores garantías de éxito.

## Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Prácticas externas                                  | 120           | 0                  | 120          |
| Informes/memorias de prácticas externas o prácticum | 0             | 30                 | 30           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxías

|                    | Descrición   |
|--------------------|--|
| Prácticas externas | El alumno, durante las 120 horas presenciales en la empresa/entidad receptora, observará los procesos productivos/actividad laboral desarrollada en la empresa pasando, con posterioridad, a participar activamente en los mismos como un miembro más de la empresa. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías       | Descrición   |
|--------------------|--|
| Prácticas externas | Durante la realización de las prácticas externas, el alumno dispondrá de la atención permanente de un tutor nombrado a tal fin entre el personal de la empresa receptora. Estará también un contacto permanente con el tutor académico elegido y con el coordinador de prácticas externas, que resolverán puntualmente cualquier duda o problema que se plantee. Finalizada la estancia, el alumno deberá presentar una memoria donde se describan las actividades realizadas durante la estancia en la empresa. |

## Evaluación

|   | Descrición   | Cualificación |
|---|--|---------------|
| Prácticas externas                                  | Una vez finalizadas las prácticas presenciales, el tutor de la empresa elaborará un informe en el que evaluará tanto la actitud del alumno durante las prácticas (puntualidad, motivación, interés, inquietud), así como los progresos mostrados (capacidad de aprendizaje, formación adquirida durante la práctica, facilidad de adaptación) y la capacidad de interacción con superiores, compañeros y subordinados. | 50            |
| Informes/memorias de prácticas externas o prácticum | Al finalizar la etapa presencial, el alumno debe elaborar una memoria de prácticas en la que describirá la empresa/entidad en la que ha realizado sus prácticas, las tareas y trabajos desarrollados en la misma, los conocimientos adquiridos durante esta etapa y su relación con la adquisición de competencias propias de la titulación. Esta memoria será evaluada por el tutor académico del alumno.             | 50            |

---

## **Otros comentarios sobre a Avaliación**

---

### **Fuentes de información**

---

La fuentes de información son aquellas donde se hallen contenidos los cuerpos doctrinales de los procesos que se aplican en la industria receptora. A tal fin se recomienda la bibliografía propuesta en las materias "Ecología", "Edafología", "Hidrología", "Biodiversidad", "Ingeniería Ambiental", "Modelización y simulación ambiental", "Gestión y conservación del agua", "Gestión de residuos", "Evaluación y conservación de suelos", "Contaminación de ecosistemas terrestres", "Contaminación atmosférica", etc.

---

### **Recomendaciones**

---

#### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

---

Ecología/O01G260V01305  
Edafología/O01G260V01303  
Modelos matemáticos aplicados/O01G260V01302  
Análisis y calidad del aire/O01G260V01912  
Bioclimatología/O01G260V01909  
Biodiversidad/O01G260V01914  
Contaminación atmosférica/O01G260V01905  
Contaminación de ecosistemas terrestres/O01G260V01913  
Energía y sustentabilidad energética/O01G260V01505  
Evaluación de impactos ambientales/O01G260V01503  
Evaluación y conservación de suelos/O01G260V01911  
Gestión de residuos/O01G260V01602  
Gestión y conservación del agua/O01G260V01910  
Hidrología/O01G260V01501  
Ingeniería ambiental/O01G260V01502  
Modelización y simulación ambiental/O01G260V01504  
Ordenación del territorio y paisaje/O01G260V01601  
Auditoría y gestión ambiental/O01G260V01701

---