



Escuela de Ingeniería Industrial

Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V04M046V01101	Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales	1c	4
V04M046V01102	Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales	1c	4.5
V04M046V01103	Monitorización y Modelización de la Contaminación	1c	3
V04M046V01104	Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales	1c	5
V04M046V01105	Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales	1c	6
V04M046V01106	Regulación Administrativa sobre la Contaminación	1c	3
V04M046V01107	Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación	1c	3
V04M046V01201	Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados	2c	3
V04M046V01202	Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos	2c	3.5
V04M046V01203	Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales	2c	3
V04M046V01204	Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos	2c	5
V04M046V01205	Prácticas de Empresas	2c	8
V04M046V01206	Trabajo Fin de Máster	2c	9

DATOS IDENTIFICATIVOS**Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales**

Asignatura	Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales			
Código	V04M046V01101			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería química			
Coordinador/a	Soto González, Benedicto			
Profesorado	Alonso García, Aurora Cameselle Fernandez, Claudio de León Blanco, Josefa Exposito Campos, Vanesa Fernández Álvarez, Héctor Martín Gago Rodriguez, Carlos González Méndez, Jose Herrero Castilla, Luz López-Boado Prieto, Amalia Romero Sanchez, Francisco Javier Soto González, Benedicto Vidal Ferreira, Beatriz			
Correo-e	edbene@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)En esta materia se analiza inicialmente la importancia ambiental de la generación de residuos en la industria. Posteriormente se analizan las características de los residuos industriales en función del sector industrial de origen.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las <input type="checkbox"/> Best Available Techniques <input type="checkbox"/> (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Adquirir una visión global de la problemática asociada a los residuos industriales	saber	A1 B8 B12

(*)Evaluar la importancia de los residuos industriales desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo segun el sector industrial	saber	A1 A4 B1 B8 B12
(*)Estudiar los procesos industriales especificos relacionados con la generación de residuos y las implicaciones de su gestión en el proceso productivo	saber	A1 A4 B1 B2 B3

Contenidos

Tema	
(*)Aspectos generales de los residuos industriales y problemática ambiental	(*)La generación de residuos industriales Marco legal y político de la generación de residuos y la contaminación industrial
(*)Residuos industriales segun el sector productivo	(*)- Residuos en la industria del automóvil - Residuos en la industria del aluminio - Residuos en la industria del papel y la celulosa - Residuos en las industrias agroalimentarias - Residuos en la industria naval

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	30	45
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	30	36
Tutoría en grupo	3	1.5	4.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	2.5	7.5
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos respecto a la contaminación industrial y a la generación de residuos en la industria. Además docentes procedentes del sector industrial presentarán la problemática específica de los residuos industriales en diferentes sectores productivos. Las sesiones magistrales se componen de la exposición de los conceptos teóricos por el docente y el planteamiento de los problemas reales en la industria en la gestión y manejo de los residuos. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrado Virtual
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Los docentes de las sesiones magistrales plantearán al alumno casos prácticos o reales para su estudio por el alumno.
Tutoría en grupo	(*)Resolución de dudas y revisión de los aspectos fundamentales de la materia.
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Conocimiento in situ de la generación de residuos en los sectores industriales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se plantearán al alumno el estudio de casos reales para la integración de los contenidos de la materia y la toma de decisiones en la resolución de los mismos	20
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Memoria resumen de los aspectos observados en las visitas a instalaciones industriales	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	60

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Uriarte, J., **Guía de caracterización de residuos peligrosos**, 2008,

Eur-Lex, http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/index_es.htm (legislación general residuos),

ORDEN MAM/304/2002 (valorización, eliminación y Lista Europea de Residuos), BOE Nº43 de 19/02/2002,

DIRECTIVA 75/442/CE y modificaciones (91/156/CE) (caracterización general residuos), DOCE C 32/75,

Eur-Lex, http://europa.eu/legislation_summaries/environment/soil_protection/index_es.htm (legislación general protección suelos),

Nemerow, N. L., **Industrial solid wastes: a textbook**, 1984,

DECISIÓN 2000/532/CE y modificaciones (clasificación y listado general de residuos), DOCE L 226/3,

Laurence, W., **Tratamiento de los residuos de la Industria del Procesado de Alimentos**, 2008,

DIRECTIVA 2008/1/CE (prevención y control integrados de la contaminación), DOCE L 24/8,

Directiva 2008/98/CE (Directiva Marco de Residuos), DOUE L 312 (22/11/2008),

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102

Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104

Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105

Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales**

Asignatura	Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales			
Código	V04M046V01102			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Química analítica y alimentaria Química física			
Coordinador/a	Bendicho Hernandez, Jose Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernandez, Jose Carlos Capelo Martínez, José L. Costas Rodríguez, Marta Gil Casal, Sandra Lavilla Beltran, Maria Isela Martínez Carballo, Elena Pena Pereira, Francisco Javier Perez Alvarez, Maria Jose Regueiro Tato, Jorge Eduardo			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)En esta materia se describen los métodos empleados en la caracterización de los contaminantes y se forma al alumno en las técnicas empleadas en los laboratorios para la caracterización de residuos y en el tratamiento de datos			

Competencias de titulación

Código	
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Planificar la toma de muestra de residuos de los diferentes medios naturales (aguas, saber suelos, sedimentos, atmósfera) en función del tipo de contaminación.		A11 A12 B1 B2 B3 B10

(*)Manejar los protocolos de conservación y traslado de muestras.	saber hacer	A11 A12 B9 B12
(*)Distinguir las diferentes metodologías de preparación de muestra para el análisis de contaminantes inorgánicos, orgánicos y biológicos.	saber	A11 A12 B1 B3 B9
(*)Conocer los métodos de análisis de contaminantes microbiológicos, orgánicos e inorgánicos.	saber	A11 A12 B1 B3 B9
(*)Conocer las técnicas analíticas y los procedimientos de extracción, purificación y concentración contaminantes en diferentes matrices.	saber saber hacer Saber estar /ser	A11 A12 B1 B9 B10 B12
(*)Conocer las fuentes de error en el análisis de contaminantes y en el tratamiento de resultados analíticos. Asimismo conocer las herramientas quimiométricas más importantes y para el tratamiento de datos	saber saber hacer	A11 A12 A13 B1 B8 B12

Contenidos

Tema	
(*)Toma de muestra para el análisis de contaminantes.	(*)-Plan de muestreo -Criterios estadísticos de la toma de muestra -Muestreo en medios heterogéneos y segregados -Aspectos prácticos del muestreo de residuos industriales, aguas, suelos, sedimentos, atmósfera
(*)Tratamiento de muestra para la caracterización química de contaminantes inorgánicos.	(*)- Digestión ácida asistida por microondas - Métodos de extracción y preconcentración - Especiación de metales pesados en suelos y sedimentos.
(*)Análisis de contaminantes inorgánicos: Iones metálicos.	(*)-Espectrometría de absorción atómica (AAS) (llama, hidruros, vapor frío) -Espectrometría de emisión en plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) -Espectrometría de masas con fuente de plasma (ICP-MS) -Fluorescencia de rayos X -Voltamperometría de redisolución anódica (ASV).
(*)Análisis de no-metales y aniones.	(*)Metodología analítica para el control ambiental: -Cloro libre y combinado, cloruros -Fosfatos -Nitratos y nitritos, amoníaco, nitrógeno orgánico -Sulfitos, etc
(*)Tratamiento de muestras líquidas para la caracterización química de contaminantes orgánicos	(*)Método de extracción, purificación y concentración de contaminantes orgánicos en muestras líquidas: -Extracción líquido-líquido -Extracción en fase sólida -Microextracción en fase sólida -Extracción asistida por microondas
(*)Tratamiento de muestras sólidas para la caracterización química de contaminantes orgánicos	(*)Método de extracción, purificación y concentración de contaminantes orgánicos en muestras líquidas: - Extracción sólido-líquido - Extracción con fluidos supercríticos - Extracción asistida por ultrasonidos - Extracción asistida por microondas - Extracción asistida por altas presiones - Dispersión de la matriz en fase sólida
(*)Métodos de análisis de contaminantes orgánicos.	(*)-Cromatografía de gases (GC) -Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) -Técnicas de detección (espectrometría de masas, ultravioleta-visible, fluorescencia, captura de electrones, nitrógeno-fósforo, llama)
(*)Contaminación microbiológica	(*)- Principales contaminantes microbiológicos - Tratamiento de la contaminación microbiológica

(*)Tratamiento y representación de resultados analíticos.

(*)- Expresión de resultados analíticos. Estadística paramétrica y no-paramétrica
- Robustez estadística y evaluación frente a valores de referencia
- Optimización de métodos analíticos: diseño experimental

(*)Métodos de calibración y Análisis Quimiométrico de resultados analíticos.

(*)- Calibración
- Técnicas de análisis multivariante: análisis de componentes principales; análisis discriminante; análisis cluster, etc.
-Regresión múltiple y multivariante

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	12	24	36
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Tutoría en grupo	3	4.5	7.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	22.5	31.5
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos respecto a la presencia de contaminantes en residuos industriales y en el medio, los protocolos y técnicas analíticas para su determinación y la evaluación de la calidad y fiabilidad de los resultados analíticos. Las sesiones magistrales se componen de la exposición de los conceptos teóricos por el docente y el planteamiento de los problemas reales en la industrial en la gestión y manejo de los residuos. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrado Virtual
Prácticas de laboratorio	(*)Durante las practicas de laboratorio los alumnos se familiarizarán con los protocolos de muestreo, tratamiento de muestras y determinación de contaminantes en residuos y muestras ambientales. Durante las practicas se desarrollarán los procedimientos generales destinados a la determinación de la presencia de contaminantes en muestras reales
Tutoría en grupo	(*)Resolución de dudas y revisión de los aspectos fundamentales de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Resolución de problemas relacionados con el análisis de contaminantes en residuos industriales y el medio ambiente. Los alumnos deberán evaluar el grado de contaminación de muestras ambientales y de residuos y valorar estadísticamente los resultados obtenidos. Los problemas serán planteados en las sesiones magistrales o traves de la plataforma Posgrado Virtual

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se planterán al alumno el estudio de resultados analíticos y su validez estadística	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Marín Galvín R., **Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos : tratamiento y control de calidad de aguas**, 2003,

Dean, J. R., **Methods for environmental trace analysis**, 2003,

Orozco, C. et al, **Contaminación Ambiental**, 2003,

Pérez Bendito, D., **Enviromental Analythical Chemistry**, 1999,

Smith, R., **Handbook of Enviromental Analysis**, 1999,

Marr, I. L. et al, **Química Analítica del Medio ambiente**, 1990,

J.N. Miller, J. N. et al, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 2002,

Keith, H. L., **Compilation of EPA's Sampling and Analysis Methods**, 1996,

Cullen, M., **Atomic Spectroscopy in Elemental Analysis**, 2004,
R.N. Reeve, R. N. et al, **Environmental Analysis**, 1994,
Manahan, S. E., **Environmental Chemistry**, 1994,
Harrison, R. M., **El Medio Ambiente. Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación**, 1999,
Barceló, D., **Sample Handling and Trace analysis of Pollutants, Techniques, Applications and Quality Assurance**,
2000,
Dean, J. R., **Extraction Methods for Environmental Analysis**, 1998,
Ali, I. et al, **Instrumental Methods in Metal Ion Speciation**, 2006,
Markert, B., **Environmental Sampling for Trace Analysis**, 1994,
Keith, L. H., **Principles of Environmental Sampling**, 1996,
Mester et al, **Sample Preparation for Trace Element Analysis**, 2003,
Cela, R., **Técnicas de Separación en Química Analítica**, 2002,
Robinson, **Undergraduate Instrumental Analysis**, 2005,
Atlas R. M., **Ecología microbiana y microbiología ambiental**, 2002,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS**Monitorización y Modelización de la Contaminación**

Asignatura	Monitorización y Modelización de la Contaminación			
Código	V04M046V01103			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo Ingeniería química Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Soto González, Benedicto			
Profesorado	Cameselle Fernandez, Claudio Dafonte Dafonte, Jorge Lopez Periago, Jose Eugenio Paradelo Pérez, Marcos Rodríguez Suárez, José Antonio Ruiz del Portal Florido, Carlos Guillermo Soto González, Benedicto			
Correo-e	edbene@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)Esta materia incluye los aspectos relacionados con el estudio del comportamiento de los contaminantes en el medio. Permite al alumno conocer cual sera la repercusión y la dinámica de los contaminantes en el medio y por tanto capacitar al alumno en las técnicas de predicción del impacto de la contaminación			

Competencias de titulación

Código			
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados		
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos		
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones		
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)		
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).		
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto		
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.		
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos		

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Mostrar los procedimientos de control y monitorización de la contaminación, con especial referencia a la contaminación química y física.	saber	A12 A13 B1 B7 B8 B12
(*)Conocer las procedimientos y técnicas encaminadas al control y monitorización de la contaminación	saber hacer	A11 A12 B1 B3 B8

(*)Conocimiento y manejo de software y herramientas encaminadas a la modelización de la contaminación	saber hacer	A12 A13 B7 B8 B12
---	-------------	-------------------------------

Contenidos

Tema	
(*)Comportamientos de contaminantes en el medio	(*)- Diagramas Eh-pH - Modelos geoquímicos: Phreeqc, Minteq2
(*)Contaminación térmica del agua	(*)- Contaminación térmica del agua - Modelización de la contaminación - Modelo SSTEMP
(*)Dispersión de contaminantes en medios hídricos	(*)- Procesos de dispersión y difusión en el medio hídrico - Modelización de la dispersión de contaminantes en el medio hídrico - Aplicación del modelo OTIS
(*)*Dispersión de *contaminantes en medios *porosos	(*)-Procesos de difusión-Procesos de *dispersión-Aplicación de él modelo *HYDRUS 1*D
(*)Control *y *alerta de lana *contaminación	(*)-Sistemas de medida-Transmisión de información-*Instalaciones de *alerta en *tiempo real

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	3	6	9
Prácticas en aulas de informática	13	26	39
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	1.5	4.5
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	3	12	15
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos respecto a la interpretación de resultados analíticos para su posterior implementación en modelos que permitan evaluar la dinámica de contaminantes en el medio. Se incluyen además la exposición de los conceptos teóricos en los que se basan los modelos y software relacionado. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrado Virtual
Prácticas en aulas de informática	(*)Uso de modelos para la especiación y dinámica de contaminantes en el medio
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Visita a estaciones de control y alerta de la contaminación, en tiempo real.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)Resolución de problemas relacionados con la interpretación de análisis de contaminantes y la implementación de la información analítica y de campo en modelos que permitan evaluar el comportamiento de contaminantes en el medio. Los alumnos resolverán estos problemas y ejercicios basándose en los aspectos expuestos y la información aportada. Los problemas serán planteados en las sesiones magistrales o a través de la plataforma Posgrado Virtual

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Prácticas en aulas de informática	(*)Evaluación de los ejercicios de modelización	30

Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se planterán al alumno el estudio de casos reales para la integración de los contenidos de la materia y la habilidad en el manejo de software de modelización	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	50

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Evangelou, **Environmental soil and water chemistry**, 1998,
 USGS, http://wwwbrr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/ (programa de modelización geoquímica),
 EPA, <http://www.epa.gov/ceampubl/mmedia/minteq/> (programa de modelización geoquímica),
 USGS, http://smig.usgs.gov/cgi-bin/SMIC/model_home_pages/model_home?selection=sntemp (programa de modelización térmica),
 USGS, <http://co.water.usgs.gov/otis/> (programa de modelización de dispersión de contaminantes),

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104
 Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102
 Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales**

Asignatura	Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales			
Código	V04M046V01104			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Derecho público Diseño en la ingeniería Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Cameselle Fernandez, Claudio Blanco García, María José			
Profesorado	Alvarez da Costa, Estrella Ben Constenla, María Jesús Blanco García, María José Cameselle Fernandez, Claudio Cartelle Fernández, David Gonzalez Cespon, Jose Luis Herva Iglesias, Marta Marcote Insua, Jose Montero Vilariño, M ^a José Roca Bordello, Enrique Rodríguez Álvarez, Dionisio Valcárcel Fernández, Patricia Vellón Graña, José Manuel			
Correo-e	claudio@uvigo.es mblanco@novotec.es			
Web				
Descripción general	(*)En esta materia se analizan los mecanismos y sistemas que permiten optimizar el proceso productivo con el fin de reducir el impacto ambiental y disminuir la producción de residuos			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las [Best Available Techniques] (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A2	(*)Destreza en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en las propias instalaciones productivas valorando las alternativas posibles bajo principios de eficacia y eficiencia.
A3	(*)Capacidad de definir el procedimiento logístico para la gestión y traslado de residuos desde los centros productores hasta las plantas de tratamiento
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
A5	(*)Destreza en los procedimientos administrativos relacionados con la gestión de residuos y en la captación de ayudas encaminadas a la mejora ambiental de la producción y del tratamiento de los residuos y emisiones generados
A6	(*)Capacidad para elegir y poner en funcionamiento las infraestructuras y recursos más adecuados que permitan un tratamiento de los residuos orientada en la medida de lo posible a su valorización o recuperación
A10	(*)Capacidad para implicar a otros miembros de la organización en la mejora continua a todos los niveles de trabajo para obtener una producción industrial sostenible y respetuosa con el medio ambiente
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos

B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B6	(*)Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B11	(*)Liderazgo y capacidad de coordinación
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Analizar la cadena productiva, prestando especial atención a los procesos y mecanismos de generación de residuos	saber hacer	A1 B1 B2 B3 B4 B12
(*)Diseñar y concebir sistemas que permitan minimizar la emisión de vertidos y emisiones, tanto desde el punto de vista cualitativo (menor presencia de contaminantes) como cuantitativo.	saber hacer	A1 A2 A4 A6 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B12
(*)Evaluar el ciclo de vida de los productos o procesos industriales mediante la cuantificación del consumo de recursos y de las emisiones.	saber hacer	A2 A3 A4 B1 B2 B4 B6 B8
(*)Evaluar las emisiones atmosféricas y proponer sistemas de control y disminución de las mismas.	saber hacer	A2 A5 B1 B7 B12
(*)Desarrollar conjuntamente con otros sectores y departamentos sistemas de alerta y emergencia en plantas industriales.	saber hacer	A5 B4 B5 B6 B9 B11
(*)Diseñar sistemas o procesos de gestión ambiental según criterios de calidad, incluyendo sistemas de certificación	saber hacer	A5 A6 A10 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B12

Contenidos

Tema

(*)Planes de minimización y prevención de la contaminación industrial	(*)Autorizaciones registros y permisos: IPPC, E-RPTR, Focos potencialmente contaminadores, Regade. Emisiones de gases de efecto invernadero Criterios de gestión ambiental en la industria Restauración de áreas degradadas por actividades mineras Gestión y minimización de residuos en la industria conservera
(*)Análisis y evaluación de emisiones atmosféricas	(*)Contaminación atmosférica (I) Monitorización de la contaminación atmosférica (I) Minimización de las emisiones atmosféricas
(*)Análisis de ciclo de vida de los productos industriales	(*)Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Definición. Aplicabilidad. Metodologías de cálculo del ACV. Metodología ACV ISO 14040. Métodos de evaluación de impacto. Ejemplos de aplicación. Software para ACV. SIMAPRO. La Huella del Carbono.
(*)Procesos de certificación y acreditación ambiental de instalaciones industriales	(*)- Certificaciones ambientales - ISO 14001 y EMAS - Autorización ambiental integrada
(*)Protocolos de emergencia industrial	(*)Protocolos de emergencia y Planes de Autoprotección Vigilancia de la salud: Contaminación Química, Física y Biológica
(*)Contaminación electromagnética	(*)- *Regulación *y *normativa de la *contaminación electromagnética- Medida *y control de la *contaminación electromagnética
(*)Contaminación acústica	(*)-El *ruido industrial-Medida *y *evaluación-Medidas *correctoras- *Reglamento *jurídico de él *ruido

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	36	54
Estudio de casos/análisis de situaciones	16	32	48
Tutoría en grupo	4	2	6
Prácticas en aulas de informática	3	6	9
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos teóricos correspondientes al temario de la asignatura en el aula con la ayuda de medios audio-visuales
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Los docentes de las sesiones magistrales plantearán al alumno casos reales para su estudio.
Tutoría en grupo	(*)Resolución de dudas y revisión de los aspectos fundamentales de la teoría de la materia
Prácticas en aulas de informática	(*)Uso de programas de determinación de huella de carbono y análisis de ciclo de vida

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se plantearán al alumno el estudio de casos reales para la integración de los contenidos de la materia y la toma de decisiones en la resolución de los mismos	20
Pruebas de tipo test	(*)examen escrito en el que se combinan ejercicios teóricos y prácticos para evaluar la asimilación de los conceptos, su aplicación práctica y la capacidad de raciocinio.	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Manahan, **Fundamentals of environmental chemistry**, 2000,
Tchobanoglous, **Gestión integral de residuos sólidos**, 1998,
LaGrega, **Hazardous waste management**, 2001,
Kiely, **Ingeniería ambiental**, 1999,

Davis and Cornwell, **Introdution to environmental engineering**, 2008,
Bishop, **Pollution prevention: fundamentals and practice**, 2000,
Freeman, H. M., **Manual de prevención de la contaminación industrial**, 1998,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102

Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101

Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales**

Asignatura	Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales			
Código	V04M046V01105			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería química			
Coordinador/a	Cameselle Fernandez, Claudio			
Profesorado	Alcázar Arévalo, Pedro José Blanco López, Ramón Cameselle Fernandez, Claudio Cruz Freire, Jose Manuel Fernández López, Ricardo Victor González Vieites, Beatriz Llauger Torrado, Begoña López Rodríguez, Noemí Mogín del Pozo, Juan Mosquera Corral, Anuska Ortiz Torres, Luis Pérez Martínez, Marta María Romero González, Elisa Soto González, Benedicto Vega Gil, Oyaregui			
Correo-e	claudio@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)En esta materia se analizan los procedimientos para el tratamieto de residuos industriales destinados a su valorización o inertización. Ademas se estudian las características de las plantas de tratamiento de residuos.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las <input type="checkbox"/> Best Available Techniques <input type="checkbox"/> (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A2	(*)Destreza en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en las propias instalaciones productivas valorando las alternativas posibles bajo principios de eficacia y eficiencia.
A3	(*)Capacidad de definir el procedimiento logístico para la gestión y traslado de residuos desde los centros productores hasta las plantas de tratamiento
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos
B6	(*)Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.

B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Analizar la cadena productiva, prestando especial atención a los procesos y mecanismos de generación de residuos	saber hacer	A1 B1 B2 B3
(*)Diseñar y concebir sistemas que permitan minimizar la emisión de vertidos y emisiones, tanto desde el punto de vista cualitativo (menor presencia de contaminantes) como cuantitativo.	saber hacer	A1 A2 A4 B1 B2 B3 B12
(*)Realizar todos los procedimientos requeridos para el almacenamiento, transporte y tratamiento de residuos industriales.	saber hacer	A3 A4 B4 B6 B7 B8 B9
(*)Diseñar sistemas destinados al manejo y gestión de residuos peligrosos, tanto en la planta productiva como en las plantas de tratamiento.	saber hacer	A1 A2 A3 A4 B2 B4 B7 B12

Contenidos

Tema	
(*)Logística y gestión de residuos	(*)- Gestión de residuos de disolventes - Logística y gestión de residuos peligrosos
(*)Residuos peligrosos. Gestión y tratamiento	(*)- Logística y gestión de residuos peligrosos - Gestión de residuos en laboratorios
(*)Reciclaje, recuperación e inertización de residuos	(*)- Biotecnología industrial - Tratamiento de residuos vitivinícolas - Gestión de residuos de industrias agroalimentarias
(*)Valorización de residuos	(*)- Valorización de residuos vitivinícolas - Valorización de residuos de la industria forestal y de la madera - Valorización de residuos metalúrgicos - Aprovechamiento de residuos agroindustriales para la obtención de aditivos
(*)Plantas de tratamiento de residuos industriales	(*)- Plantas de tratamiento de residuos urbanos - Plantas de tratamiento de residuos industriales: Recepción y análisis, Estructura y gestión, Procesos de tratamiento, Reciclaje, inertización y residuos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22	44	66
Estudio de casos/análisis de situaciones	9	45	54
Salidas de estudio/prácticas de campo	14	9.8	23.8
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos teóricos correspondientes al temario de la asignatura en el aula con la ayuda de medios audio-visuales
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Determinación de la ruta de gestión y tratamiento de residuos. Elaboración de documentación de trazabilidad de residuos.
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Visita a instalaciones industriales de gestión y tratamiento de residuos, y a empresas que tengan instalaciones de gestión y tratamiento de sus propios residuos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Determinación de la ruta de gestión y tratamiento de residuos. Elaboración de documentación de trazabilidad de residuos.	15
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Evaluación de las memorias en las que se recojen los procesos de gestión y tratamiento de residuos observados en la visitas a instalaciones industriales	25
Pruebas de tipo test	(*)examen escrito en el que se combinan ejercicios teóricos y prácticos para evaluar la asimilación de los conceptos, su aplicación práctica y la capacidad de raciocinio.	60

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Manahan, **Fundamentals of environmental chemistry**, 2000,
Tchobanoglous, **Gestión integral de residuos sólidos**, 1998,
LaGrega, **Hazardous waste management**, 2001,
Kiely, **Ingeniería ambiental**, 1999,
Davis and Cornwell, **Introduction to environmental engineering**, 2008,
Bishop, **Pollution prevention: fundamentals and practice**, 2000,
Woodard, F., **Industrial Waste Treatment Handbook**, 2001,
Celenza, G. J., **Industrial waste treatment process engineering. Vol. 1: facility evaluation and pretreatment**, 1999,
Celenza, G. J., **Industrial waste treatment process engineering, vol. 3: specialized treatment systems.**, 2002,
Celenza, G. J., **Industrial waste treatment process engineering. Vol. 2: Biological processes**, 1999,
Reddy and Cameselle, **Electrochemical remediation technologies for polluted soils, sediments and groundwater**, 2008,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación/V04M046V01107
Regulación Administrativa sobre la Contaminación/V04M046V01106

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102
Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101
Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104
Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Regulación Administrativa sobre la Contaminación**

Asignatura	Regulación Administrativa sobre la Contaminación			
Código	V04M046V01106			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Derecho público Derecho público especial Dpto. Externo Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción Ingeniería química			
Coordinador/a	Ruiz Hidalgo, Maria del Carmen			
Profesorado	Botana Mosquera, Lucía Bustillo Bolado, Roberto Orlando Eiró Bouzas, Carmen Merino Gil, Ana Pérez Pérez, Manuel Gonzalo Ruiz Hidalgo, Maria del Carmen Sanchez Bermudez, Angel Manuel Urrejola Madriñán, Santiago Rafael Vazquez Quintela, José Antonio			
Correo-e	cruiz@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	Se trata fundamentalmente de familiarizar al estudiante con el manejo elemental de normativa, documentos y otros instrumentos jurídicos sobre: 1º.- Requisitos y procedimientos para poner en marcha una actividad empresarial con potencial contaminante. 2º.- Saber cuáles son los límites legales y las consecuencias jurídicas (penales, administrativas o civiles) que se derivan del incumplimiento de la normativa sobre contaminación.			

Competencias de titulación

Código	
A5	(*)Destreza en los procedimientos administrativos relacionados con la gestión de residuos y en la captación de ayudas encaminadas a la mejora ambiental de la producción y del tratamiento de los residuos y emisiones generados
A10	(*)Capacidad para implicar a otros miembros de la organización en la mejora continua a todos los niveles de trabajo para obtener una producción industrial sostenible y respetuosa con el medio ambiente
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B11	(*)Liderazgo y capacidad de coordinación
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Familiarización con el uso de las fuentes jurídicas:	saber	A5
-Normas		B8
-Sentencias		B9
-Documentación administrativa		B10
(*)Formulación y presentación de instancias, alegaciones y recursos	saber saber hacer	A5 B8
(*)Razonamiento jurídico	saber saber hacer Saber estar /ser	A5 A10 B1 B3 B5 B10 B11 B12

Contenidos

Tema	
(*)Introducción al derecho en materia de medio ambiente	(*)- Introducción al derecho ambiental - Introducción al derecho administrativo sancionador en materia de edio ambiente
(*)Infracciones y sanciones medioambientales administrativas	(*)- Infracciones y sanciones penales en materia de medio ambiente
(*)Procedimientos administrativos en materia de medio ambiente	(*)- Procedimientos administrativos en materia de medio ambiente
(*)Auditorias ambientales y evaluación de impacto ambiental	(*)- Auditorias ambientales - Impacto ambiental
(*)Inspección ambiental	(*)-*Reglamento-*Procedimientos *administrativos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	23	45	68
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*) Durante las sesiones magistrales se mostrarán a los alumnos los aspectos básicos de la legislación ambiental, las sanciones y procesos administrativos relacionados con el medio ambiente y se analizarán casos reales de procedimientos administrativos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tutorías electrónicas por medio de correo-e con los profesores que imparten la materia a lo largo del primer cuatrimestre.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	(*) Se evaluará la asistencia y participación activa de los alumnos durante las clases, así como su progreso y razonamiento crítico.	30
Pruebas de tipo test	(*)Examen escrito en el que se combinan aspectos teóricos y prácticos para evaluar la asimilación de los conceptos y su aplicación practica.	70

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos, al terminar el módulo, deberán preparar autónomamente un trabajo o resolver un problema relacionado con alguno/s de los contenidos estudiados. El trabajo o problema será fijado y corregido por alguno/s de los profesores del módulo.

Dicho trabajo será valorado de 0 a 10 a la vista del esfuerzo realizado, el enfoque intelectual y la calidad del resultado.

Fuentes de información

Aranzadi, **Westlaw**,

Esteve, J., **Derecho del medio ambiente**, 2008,

Gómez Orea, D., **Evaluación de impacto ambiental**, 2002,

Conesa, V., Capella, V., **Auditorías medioambientales: guía metodológica**, 1997,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201

Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación/V04M046V01107

Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102

Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101

Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104

Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105

Otros comentarios

Tener previos conocimientos jurídicos bien por formación académica, bien por experiencia práctica, facilita la asimilación de la asignatura. No obstante en todos los contenidos se tomarán como punto de partida niveles muy básicos para facilitar el seguimiento de todos los alumnos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación**

Asignatura	Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación			
Código	V04M046V01107			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Derecho privado Derecho público especial Dpto. Externo			
Coordinador/a	Ruiz Hidalgo, Maria del Carmen			
Profesorado	Fernández Carballo-Calero, Pablo Ignacio Fernandez Lopez, Roberto Ignacio López Rodríguez, Noemí Menor Conde, Sara Pita Grandal, Ana María Ruiz Hidalgo, Maria del Carmen Tobio Rivas, Ana María Torres Pérez, Francisco José			
Correo-e	cruiz@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)En esta materia se abordan aspectos relacionados con el ordenamiento jurídico en materias como seguros, responsabilidad civil y responsabilidad penal.			

Competencias de titulación

Código	
A5	(*)Destreza en los procedimientos administrativos relacionados con la gestión de residuos y en la captación de ayudas encaminadas a la mejora ambiental de la producción y del tratamiento de los residuos y emisiones generados
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B6	(*)Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocimientos sobre la responsabilidad administrativa, civil y penal derivadas de los daños producidos por actividades contaminantes	saber saber hacer	A5 B3 B6 B8 B10
(*)Conocimientos sobre la normativa tributaria europea, estatal y autonómica en materia de control y prevención de la contaminación	saber	A5 B1 B3 B5 B8 B9

Contenidos

Tema

1. Los tributos medioambientales	Los tributos medioambientales
2. Los seguros por daños al medio ambiente	Los seguros por daños al medio ambiente
3. Responsabilidad civil por daños medioambientales	Responsabilidad civil por daños medioambientales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	23	45	68
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Durante las sesiones magistrales se mostrarán a los alumnos aspectos relacionados con la protección jurídica, los seguros y la responsabilidad civil en materia de medio ambiente y se expondrán casos reales sobre estos temas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Tutorías electrónicas por medio de correo-e con los profesores que imparten la materia a lo largo del primer cuatrimestre.

Evaluación

	Descripción	Calificación
Sesión magistral	Evaluación de la asistencia a las clases, participación activa, razonamiento crítico y evolución del pensamiento del alumno	30
Pruebas de tipo test	Examen escrito en el que se combinan ejercicios teóricos y prácticos para evaluar la asimilación de los conceptos, su aplicación práctica.	70

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Aranzadi, **Westlaw**,

Esteve, J., **Derecho del medio ambiente**, 2008,

Palao Moreno, G., **La responsabilidad civil por daños al medio ambiente: aspectos internacionales**, 1998,

Carbajo, D., Herrera, P., **Marco jurídico constitucional y comunitario de la fiscalidad ambiental**, 2003,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201

Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Regulación Administrativa sobre la Contaminación/V04M046V01106

Otros comentarios

Tener previos conocimientos jurídicos bien por formación académica, bien por experiencia práctica, facilita la asimilación de la asignatura. No obstante en todos los contenidos se tomarán como punto de partida niveles muy básicos para facilitar el seguimiento de todos los alumnos.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados**

Asignatura	Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados			
Código	V04M046V01201			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Andrade Couce, Maria Luisa			
Profesorado	Alonso Vega, María Flora Andrade Couce, Maria Luisa Fernández Calviño, David Fernández Covelo, Emma Macías García, Felipe Macías Vázquez, Felipe Soto González, Benedicto			
Correo-e	mandrade@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)Esta materia incluye aquellos aspectos relacionados con la caracterización y análisis de suelos, con especial atención a la presencia de contaminantes. También se abordan aspectos relacionados con el impacto de la contaminación en las funciones del suelo			

Competencias de titulación

Código			
A7	(*)Capacidad de elegir y poner en funcionamiento los mecanismos que permitan diseñar sistemas de tratamiento de suelos contaminados		
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados		
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos		
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones		
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)		
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).		
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto		

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer las técnicas destinadas a la caracterización de suelos y a la determinación de contaminantes	saber hacer	A11 A12 A13 B1
(*)Capacidad de evaluar e interpretar los resultados analíticos de suelos y su valoración desde el punto de vista medioambiental	saber	A12 A13 B1 B3
(*)Capacidad de evaluar el impacto de la contaminación en la calidad de los suelos	saber hacer	A12 B1
(*)Capacidad de selección de sistemas de tratamiento de suelos contaminados	saber saber hacer	A7 B1 B7

Contenidos

Tema	
(*)Legislación sobre actividades contaminantes y suelos contaminados	(*)- Análisis de la legislación europea sobre contaminación del suelo y suelos contaminados - Análisis de la legislación estatal sobre contaminación del suelo y suelos contaminados - Análisis de la legislación autonómica sobre contaminación del suelo y suelos contaminados
(*)Caracterización general de suelos	(*)- Componentes y procesos principales del suelo - El suelo como componente medioambiental: Propiedades, funciones y calidad - Degradación del suelo: Evaluación e importancia ambiental
(*)Contaminación del suelo	(*)- Concepto, causas y naturaleza de la contaminación del suelo - Origen y distribución y acumulación de contaminantes en suelos - Vulnerabilidad y poder de autodepuración del suelo - Vulnerabilidad de acuíferos
(*)Extracción y determinación de contaminantes en suelos. Evaluación de su biotoxicidad	(*)- Interacción de contaminantes y suelos - Influencia de los componentes del suelo y sus propiedades - Sorción y desorción de contaminantes - Técnicas y procedimientos de extracción selectiva de contaminantes
(*)Tecnosoles	(*)- Legislación sobre tecnosoles - Materiales empleados y características - Propiedades de los tecnosoles y aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	9	18	27
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	4	12	16
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	0.9	3.9
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos respecto a las características generales de los suelos y su papel en los procesos de contaminación del medio. Las sesiones magistrales se componen de la exposición de los conceptos teóricos por el docente y el planteamiento de los problemas reales en la interpretación y desarrollo de actividades relacionadas con la contaminación de los suelos. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrao Virtual
Prácticas de laboratorio	(*)Durante las prácticas de laboratorio los alumnos se familiarizarán con los protocolos y procedimientos de determinación del contenido y disponibilidad de contaminantes en el suelo. El profesor de las prácticas seleccionará un caso real para su análisis y posterior interpretación.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)Son un complemento importante de las explicaciones teóricas, y ayudan a clarificar y asentar los conocimientos adquiridos en éstas. Se quiere que el alumno aprenda unas estrategias generales de enfoque y resolución de los mismos. Periódicamente se entregarán al alumno, una selección de problemas adecuada a los objetivos conceptuales de la asignatura, para que pueda trabajar en ellos antes de discutirlos en clase.
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Visita a instalaciones relacionadas con la recuperación de suelos degradados

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	(*)Se evaluará la capacidad del alumno para resolver los problemas y ejercicios planteados y el procedimiento empleado en su resolución	35

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Cheng, H. H., **Pesticides in the soil environment: processes, impacts, and modeling**, 1990,
Conselleria de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, **Plan de Xestión de Residuos Industriais e solos contaminados de Galicia**,

Mirshal, I., **Soil Pollution: Origin, Monitoring and Remediation**, 2004,
RD 9/2005 (Suelos contaminados), BOE Nº 15 de 18/1/2005,

Sparks, D.L., **Environmental Soil Chemistry**, 2002,

Kabata-Pendias, A., **Trace elements in soils and plants**, 2001,
V.V.A.A., **Methods of soil analysis. 4 Volumes**, 1986-2002,
Resolución 8 Xaneiro do 2008 (Tecnosoles), DOGA Nº18 do 25/01/2008,
Decreto 60/2009, DOGA Nº 57 do 24 de Marzo de 2009,

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202
Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos/V04M046V01204
Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales/V04M046V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102
Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS**Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos**

Asignatura	Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos			
Código	V04M046V01202			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3.5	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Departamento Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería química			
Coordinador/a	Andrade Couce, Maria Luisa			
Profesorado	Abia Aguilá, Luis Alonso Vega, María Flora Andrade Couce, Maria Luisa Cameselle Fernandez, Claudio Fernández Covelo, Emma Gonzalez Rodriguez, Luis Moldes Menduíña, Ana Belén Reigosa Roger, Manuel Joaquin Rodríguez Babarro, Alberto Sanroman Braga, Maria Angeles Taboada Castro, Javier			
Correo-e	mandrade@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)Los contenidos de esta materia describen los métodos destinados a la recuperación de los suelos contaminados. El alumno debe conocer las técnicas existentes y tener la capacidad de seleccionar las más adecuadas según el tipo de suelo y de contaminante			

Competencias de titulación

Código	
A7	(*)Capacidad de elegir y poner en funcionamiento los mecanismos que permitan diseñar sistemas de tratamiento de suelos contaminados
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos
B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	-----------	---------------------------------------

(*)Conocer las técnicas de descontaminación de suelos	saber	A7 A12 A13 B1 B3 B4 B5 B9 B12
(*)Capacidad de selección de las técnicas mas adecuadas para el tratamiento de suelos contaminados	saber hacer	A7 B2 B3 B4 B5
(*)Desarrollo de los procedimientos de puesta en marcha de técnicas y sistemas de descontaminación de suelos	saber hacer	A7 B2 B3 B4 B5 B7 B9

Contenidos

Tema	
(*)Descontaminación de suelos. Técnicas químicas y físicas	(*)- Aspectos generales de la descontaminación de suelos - Tratamientos fisico-químicos - Tratamientos electroquímicos - Tratamiento térmico - Extracción por fluidos - Fijación de contaminantes
(*)Biorremediación de suelos	(*)- Aspectos microbiológicos de la biorremediación - Corrección de suelos mediante la empleo de biosurfactantes
(*)Fitorremediación de suelos	(*)- Aspectos botánicos de la fitorremediación - Aspectos prácticos de la fitorremediación
(*)Aspectos *tecnológicos de *descontaminación de *suelos	(*)*Ingeniería para *los procesos de *descontaminación de *suelos
(*)Recuperación de *escombreras *y áreas *degradadas	(*)*Tecnologías para lana recuperación de áreas *degradadas *y *escombreras

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	15	30	45
Estudio de casos/análisis de situaciones	6	30	36
Pruebas de tipo test	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Exposición de los conceptos básicos de las técnicas de descontaminación y recuperación de suelos contaminados. Las sesiones magistrales se componen de la exposición de los conceptos teóricos por el docente y el planteamiento de los problemas reales en la interpretación y desarrollo de actividades relacionadas con la recuperación de suelos. Las sesiones magistrales se apoyarán en medios audiovisuales disponibles en el centro y los diferentes contenidos serán aportados al alumno a través de la plataforma Posgrao Virtual
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Los docentes de las sesiones magistrales plantearán al alumno casos prácticos o reales para su estudio por el alumno. La información aportada permitirá al alumno plantear soluciones para la corrección de suelos contaminados

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se planterán al alumno el estudio de casos reales para la integración de los contenidos de la materia y la toma de decisiones en la resolución de los mismos	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Banuelos, G. S. et al, **Phytoextraction and accumulation of boron and selenium by popular (Populus) hybrid coles**, 1999,

Cunningham, S. D. et al, **Phytoremediation of soils contaminated with organic pollutants**, 1996,

Vangronsveld, J. et al, **Metal-Contaminated Soils: In-situ inactivation and Phytorestoration.**, 1998,

Wise, D. L. et al, **Bioremediation of contaminated soils**, 2000,

Mirsal, I., **Soil pollution : origin, monitoring & remediation**, 2008,

EPA, <http://www.epa.gov/tio/remed.htm> (recuperación de suelos),

Sellers, K., **Fundamentals of hazardous waste site remediation**, 1998,

Wong, J. et al., **Design of remediation systems**, 1997,

V.V.A.A., **Guía de tecnologías de recuperación de suelos contaminados**, 2004,

Reddy and Cameselle, **Electrochemical remediation technologies for polluted soils, sediments, and groundwater**, 2009,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos/V04M046V01204
 Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales/V04M046V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales**

Asignatura	Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales			
Código	V04M046V01203			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, Maria Angeles			
Profesorado	Alonso Fernandez, Francisco Rosendo Dominguez Santiago, Maria Angeles Frieiro Barros, Jose Miron Lopez, Jesus Moldes Moreira, Diego Murado García, Miguel Anxo Prado Portela, Celsa de Carmen Roca Lopez, Miquel Sanroman Braga, Maria Angeles Suárez López, Joaquín			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta materia se incluye inicialmente aspectos legales y normativos respecto a la contaminación de aguas y los protocolos de actuación y sistemas de protección contra vertidos accidentales. Posteriormente se tratan contenidos sobre el análisis de las características de los efluentes industriales en función del sector; entendiéndose por características de los efluentes, los caudales, tipo de contaminación y concentración de contaminantes. De este modo se pretende describir los aspectos que condicionan su toxicidad y peligrosidad así como sus posteriores tratamientos.			

Competencias de titulación

Código	
A8	(*)Capacidad para implantar métodos y técnicas para el tratamiento en planta de efluentes así como para el tratamiento de cursos de agua contaminados
A9	(*)Capacidad de diseñar protocolos y procedimientos de emergencia a nivel de planta y bajo el supuesto de vertidos accidentales al medio
A10	(*)Capacidad para implicar a otros miembros de la organización en la mejora continua a todos los niveles de trabajo para obtener una producción industrial sostenible y respetuosa con el medio ambiente
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos
B6	(*)Trabajo en equipo multidisciplinar dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer los aspectos legales y normativos respecto a la contaminación de aguas.	saber Saber estar /ser	A8 A10 B8 B9 B10 B12
(*)Conocer los protocolos de actuación y sistemas de protección contra vertidos accidentales	saber saber hacer Saber estar /ser	A9 A10 B2 B4 B6
(*)Conocer las características de los efluente industriales en función del sector	saber Saber estar /ser	A11 A12 B2 B8 B10

Contenidos

Tema	
Aspectos legales y administrativos sobre contaminación de aguas y vertidos	Planes de protección de la calidad del agua Legislación sobre la contaminación de aguas y vertidos Aspectos administrativos sobre calidad de aguas y vertidos proteccion jurídica contra la contaminación marina
Vertidos accidentales	Vertidos accidentales en el medio marino Tratamiento de vertidos de hidrocarburos: el caso Prestige
Características de los efluentes industriales	Escorrentias de areas industriales Contaminacion del medio marino de origen industrial Características de efluentes industriales Sistemas y procesos de control de una Planta de Depuración de aguas residuales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	13	26	39
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	10	12
Tutoría en grupo	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	7.5	10.5
Pruebas de tipo test	1.15	6.325	7.475

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	(*)Estas consisten en la exposición oral y directa por parte de los profesores de los conocimientos principales en torno a los temas de la materia en cuestión. Se pretende hacer comprender al alumno los conceptos básicos necesarios para resolver los problemas con los que se pueda encontrar posteriormente en la realidad empresarial.
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Los docentes de las sesiones magistrales plantearán al alumno casos prácticos o reales para su estudio por el alumno. La información aportada permitirá al alumno plantear procedimientos para la evaluación de los problemas asociados a efluentes industriales y por tanto proponer medidas para su tratamiento e incluso para la proposición de medidas ante vertidos accidentales
Tutoría en grupo	(*)Seguimiento de la evolución de los alumnos, resolución de dudas y revisión de los aspectos clave de la materia
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Son un complemento importante de las explicaciones teóricas, y ayudan a clarificar y asentar los conocimientos adquiridos en éstas. Se quiere que el alumno aprenda unas estrategias generales de enfoque y resolución de los mismos. A lo largo de la materia se le entregará al alumno, una selección de problemas adecuados a los objetivos conceptuales, para que pueda trabajar en ellos antes de discutirlos en clase.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Resolución de problemas y/o ejercicios

Estudio de casos/análisis de situaciones

Tutoría en grupo

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Como parte del proceso de aprendizaje se planterán al alumno el estudio de casos reales para la integración de los contenidos de la materia y la toma de decisiones en la resolución de los mismos	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Fundación Entorno, **Libro Blanco sobre la Gestión Medioambiental en la Industria Española**, 1998,

Corbitt, R. A., **Manual de referencia de la ingeniería medioambiental**, 2003,

Seoáñez, M., **Ecología industrial, ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa : manual**, 1998,

European Commission, **Biological treatment of biodegradable waste : Technical aspects**, 2003,

Metcalf Eddy, **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)**, 2000,

Recomendaciones**Asignaturas que continúan el temario**

Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos/V04M046V01204

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201

Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos**

Asignatura	Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos			
Código	V04M046V01204			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, Maria Angeles			
Profesorado	Alonso Fernandez, Francisco Rosendo Cameselle Fernandez, Claudio Campos Gómez, José Luís Dominguez Santiago, Maria Angeles García Dieguez, Carlos Gutián Gutián, Fernando Kennes , Christian Longo Gonzalez, Maria Asuncion Mosquera Corral, Anuska Pazos Curras, Marta María Roca Bordello, Enrique Sanroman Braga, Maria Angeles Solis Sierra, Diana María Torres Ayaso, Ana Belén Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)Estudiar los procesos y tecnología disponible y otras técnicas innovadoras, para el tratamiento de efluentes líquidos y aguas residuales. Los procesos y tecnologías se estudian de forma sistemática clasificadas según su naturaleza física, química o biológica. También se prestará especial interés a los procesos de tratamiento avanzado para la mejora de la calidad de los efluentes finales y a la eliminación de contaminantes específicos. La segunda parte de esta materia trata del diseño de plantas de tratamiento de efluentes industriales y de la implementación técnica de los procesos de depuración.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las [Best Available Techniques] (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A2	(*)Destreza en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en las propias instalaciones productivas valorando las alternativas posibles bajo principios de eficacia y eficiencia.
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
A8	(*)Capacidad para implantar métodos y técnicas para el tratamiento en planta de efluentes así como para el tratamiento de cursos de agua contaminados
A9	(*)Capacidad de diseñar protocolos y procedimientos de emergencia a nivel de planta y bajo el supuesto de vertidos accidentales al medio
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B6	(*)Trabajo en equipo multidisciplinar dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).

B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepcionales asociadas a situaciones de emergencia

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Conocer los procesos y tecnologías aplicadas al tratamiento de efluentes líquidos y aguas residuales	saber Saber estar /ser	A2 A8 A9 B2 B6
(*)Conocer los procesos de tratamiento avanzado para la mejora de la calidad de los efluentes finales y a la eliminación de contaminantes específicos.	saber Saber estar /ser	A1 A2 A8 A9 B1 B2 B6 B8 B9
(*)Conocer todos los aspectos relacionados con el diseño de una planta de tratamiento de efluentes, teniendo en cuenta las características del sector del que proceden los efluentes.	saber saber hacer	A1 A2 A4 A8 A9 B1 B3 B6 B7

Contenidos

Tema	
Bases cinéticas y Técnicas fisico-químicas de depuración y tratamiento de aguas y efluentes	Bases cinéticas y microbiológicas de la depuración de efluentes Etapas de la depuración de efluentes. Pretratamiento y tratamiento fisico-químico
Técnicas biológicas de depuración y tratamiento de aguas y efluentes	Tratamiento biológico aerobio Tratamiento biológico anaerobio Modelización Tratamiento aerobio Modelización Tratamiento anaerobio
Otros procesos de depuración. Tratamiento y gestión de lodos	Gases generados en una planta depuradora y su tratamiento Tratamiento y gestión de lodos Eliminación de nutrientes Tratamientos avanzados en la depuración de aguas. Reutilización
Plantas de tratamiento de efluentes industriales	Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales: Automatización y eficiencia energética Diseño de plantas de tratamiento de efluentes industriales Ejemplos de diversas plantas de tratamiento en el sector industrial gallego Mejoras en plantas de depuración de aguas residuales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	22	44	66
Estudio de casos/análisis de situaciones	5	25	30
Prácticas en aulas de informática	5	10	15
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	1.5	6.5
Pruebas de tipo test	1.1	6.6	7.7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Sesión magistral	(*)Son sesiones de trabajo conjunto entre el profesor y los alumnos, las cuales pueden resultar muy útiles como método de apoyo a la enseñanza, fomentando el sentido crítico, creativo y participativo de los estudiantes. Se pretende facilitar la introducción del alumno en los métodos científicos, el manejo de las distintas fuentes bibliográficas y la mejora de las capacidades de expresión oral y escrita, al mismo tiempo que favorecer el establecimiento de un clima de diálogo entre profesor y alumno.
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Son un complemento importante de las explicaciones teóricas, y ayudan a clarificar y asentar los conocimientos adquiridos en éstas. Se quiere que el alumno aprenda unas estrategias generales de enfoque y resolución de los mismos. Periódicamente se entregarán al alumno, una selección de problemas adecuada a los objetivos conceptuales de la asignatura, para que pueda trabajar en ellos antes de discutirlos en clase.
Prácticas en aulas de informática	(*)Aplicación de programas informáticos para la modelización de los procesos aerobios y anaerobios en el tratamiento de efluentes
Salidas de estudio/prácticas de campo	(*)Para acercar al alumno a la realidad del mundo empresarial, se realizarán diversas visitas a industrias. Mediante estas visitas el estudiante podrá observar personalmente las técnicas de fabricación y los equipos industriales que han sido descritos en el aula, aclarando detalles relativos a tamaños, formas y disposición de equipos en la planta, difíciles de explicar sobre el papel.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	

Evaluación

	Descripción	Calificación
Estudio de casos/análisis de situaciones	(*)Evaluación de diseño de plantas y sistemas de tratamiento en función de las características de los efluentes	20
Pruebas de tipo test	(*)Se evaluará la resolución de las preguntas tipo test planteadas por los diferentes docentes de la materia	80

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

MWH, **Water Treatment: Principles and Design**, 2005,

American Society of Civil Engineers, **Water Treatment Plant Design**, 2004,

Metcalf et al, **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización (3ª ed.)**, 2000,

Ramalho, R.S., **Tratamiento de aguas residuales**, 1996,

Hammer, M.J. et al, **Water and wastewater technology (4º Ed.)**, 2001,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas de Empresas/V04M046V01205

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales/V04M046V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas de Empresas**

Asignatura	Prácticas de Empresas			
Código	V04M046V01205			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS 8	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Cameselle Fernandez, Claudio			
Profesorado	Cameselle Fernandez, Claudio			
Correo-e	claudio@uvigo.es			
Web				
Descripción general	(*)En esta materia el alumno se integrará dentro de la estructura de una empresa con el fin conocer el funcionamiento y los aspectos prácticos relacionados con la producción gestión o tratamiento de residuos			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las <input type="checkbox"/> Best Available Techniques <input type="checkbox"/> (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A2	(*)Destreza en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en las propias instalaciones productivas valorando las alternativas posibles bajo principios de eficacia y eficiencia.
A3	(*)Capacidad de definir el procedimiento logístico para la gestión y traslado de residuos desde los centros productores hasta las plantas de tratamiento
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
A5	(*)Destreza en los procedimientos administrativos relacionados con la gestión de residuos y en la captación de ayudas encaminadas a la mejora ambiental de la producción y del tratamiento de los residuos y emisiones generados
A6	(*)Capacidad para elegir y poner en funcionamiento las infraestructuras y recursos más adecuados que permitan un tratamiento de los residuos orientada en la medida de lo posible a su valorización o recuperación
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos
B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B6	(*)Trabajo en equipo multidisciplinar dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B11	(*)Liderazgo y capacidad de coordinación
B12	(*)Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje

(*)Desarrollar procedimientos de mejora y gestión de la generación de residuos dentro de la estructura productiva

saber hacer A1
 Saber estar /ser A2
 A3
 A4
 A5
 A6
 B1
 B2
 B3
 B4
 B5
 B6
 B7
 B8
 B9
 B10
 B11
 B12

(*)Desarrollar procedimientos de gestión, logística o tratamiento de residuos en una empresa dedicada a la gestión y tratamiento de residuos.

saber hacer A1
 Saber estar /ser A2
 A3
 A4
 A5
 A6
 B1
 B2
 B3
 B4
 B5
 B6
 B7
 B8
 B9
 B10
 B11
 B12

Contenidos

Tema

(*)Prácticas en empresas

- (*)- Gestión de residuos
- Tratamiento de residuos
- Mejora en los procesos productivos
- Mejora en logística
- Adaptación de procesos a la legislación
- Certificación ambiental
- Evaluación de impacto ambiental
- Análisis de la contaminación

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum	160	0	160
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	2.5	37.5	40

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Prácticum	(*)Desarrollo de prácticas en una empresa bajo la dirección del responsable de medio ambiente, producción o administración de la empresa correspondiente, y bajo la supervisión de un tutor-profesor del master.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	(*)Memoria donde se recogen las principales tareas realizadas y los resultados o logros obtenidos, derivados directamente del trabajo del alumno	100%

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Xunta de Galicia, **Diario oficial de Galicia**,
 Gobierno de España, **Boletín oficial del estado**,
 Kiely, **Ingeniería ambiental**, 1999,
 Tchobanoglous, **Gestión integral de residuos sólidos**, 1998,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo Fin de Máster/V04M046V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201
 Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102
 Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101
 Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104
 Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105
 Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación/V04M046V01107
 Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103
 Regulación Administrativa sobre la Contaminación/V04M046V01106
 Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202
 Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos/V04M046V01204
 Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales/V04M046V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo Fin de Máster**

Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V04M046V01206			
Titulación	Máster Universitario en Contaminación Industrial: Evaluación, Prevención y Control			
Descriptores	Creditos ECTS 9	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Soto González, Benedicto			
Profesorado	Soto González, Benedicto			
Correo-e	edbene@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/mcind			
Descripción general	(*)El Proyecto Fin de Master supone la integración de los conceptos adquiridos en las diferentes materias del Master dentro de un estudio de un caso practico referido a la Contaminació Industrial.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Capacidad en el análisis de la cadena productiva, minimizando la producción de residuos y emisiones, valorando las alternativas posibles con una visión integrada (desarrollo e implantación de las <input type="checkbox"/> Best Available Techniques <input type="checkbox"/> (BAT) según se especifica en la Directiva 2008/1/CE)
A2	(*)Destreza en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en las propias instalaciones productivas valorando las alternativas posibles bajo principios de eficacia y eficiencia.
A3	(*)Capacidad de definir el procedimiento logístico para la gestión y traslado de residuos desde los centros productores hasta las plantas de tratamiento
A4	(*)Capacidad de definir el complejo producción-gestión de residuos en cualquier organización a nivel de Dirección (estratégico), de Mandos intermedios y a nivel operativo, planteando los necesarios mecanismos de coordinación transversales (entre mismos niveles jerárquicos pero de diferentes departamentos).
A5	(*)Destreza en los procedimientos administrativos relacionados con la gestión de residuos y en la captación de ayudas encaminadas a la mejora ambiental de la producción y del tratamiento de los residuos y emisiones generados
A6	(*)Capacidad para elegir y poner en funcionamiento las infraestructuras y recursos más adecuados que permitan un tratamiento de los residuos orientada en la medida de lo posible a su valorización o recuperación
A7	(*)Capacidad de elegir y poner en funcionamiento los mecanismos que permitan diseñar sistemas de tratamiento de suelos contaminados
A8	(*)Capacidad para implantar métodos y técnicas para el tratamiento en planta de efluentes así como para el tratamiento de cursos de agua contaminados
A9	(*)Capacidad de diseñar protocolos y procedimientos de emergencia a nivel de planta y bajo el supuesto de vertidos accidentales al medio
A11	(*)Habilidad en el procesamiento de muestras ambientales y residuales y selección de métodos analíticos adecuados
A12	(*)Destreza en la interpretación de resultados analíticos y en la valoración ambiental de los mismos
A13	(*)Habilidad en el manejo de software relacionado con modelos de especiación y dispersión de contaminantes para la adecuada valoración de los procesos contaminantes asociados a vertidos y emisiones
B1	(*)Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	(*)Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
B3	(*)Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).
B4	(*)Capacidad de toma de decisiones y de resolución de problemas de forma ágil y eficiente con visión global de la actividad industrial y la generación de residuos
B5	(*)Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas
B6	(*)Trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa y multiempresa (productores, logística y gestión de residuos y relación con las administraciones).
B7	(*)Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: minimización de la producción de residuos, gestión óptima de los mismos y minimización de su impacto
B8	(*)Racionamiento crítico y compromiso ético en este contexto de sostenibilidad.
B9	(*)Adaptación a nuevas situaciones legales, exigencias ambientales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B10	(*)Aprendizaje autónomo
B11	(*)Liderazgo y capacidad de coordinación

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
(*)Elaborar un estudio de un problema relacionado con la producción, caracterización o tratamiento de la contaminación industrial de modo que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en las demás materias a la resolución de un problema específico.	Saber hacer Saber estar /ser	A1
		A2
		A3
		A4
		A5
		A6
		A7
		A8
		A9
		A11
		A12
		A13
		B1
		B2
		B3
		B4
		B5
		B6
		B7
		B8
		B9
		B10
		B11
		B12

Contenidos

Tema	
(*)Desarrollo de un estudio sobre un aspecto relacionado con los contenidos del Master.	(*)Los casos a estudiar podrán referirse a: <ul style="list-style-type: none"> - Un problema ambiental relacionado con un residuo - La optimización de un proceso productivo para la mejora de los aspectos ambientales - El desarrollo de procedimientos de manejo y gestión de residuos industriales -El estudio del marco legal relacionado con la gestión y tratamiento de residuos o la contaminación - El análisis del impacto de un vertido en el medio - Cualquier otro aspecto que incluya contenidos relacionados con el master
(*)Exposición del estudio ante un tribunal formado por docentes del master	(*)- Exposición de los contenidos y conclusiones más relevantes - Defensa del procedimiento, resultados y conclusiones obtenidas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Proyectos	12	168	180
Presentaciones/exposiciones	3	15	18
Portafolio/dossier	4	24	28

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Proyectos	(*)Los alumnos deberán desarrollar un estudio sobre un aspecto incluido en los contenidos del master. Cada alumno dispondrá de un tutor o director de proyecto que orientará al alumno en la metodología, procedimiento y análisis del estudio a desarrollar.
Presentaciones/exposiciones	(*)Cada alumno contará con un tutor para la elaboración del Trabajo Fin de Master. EL tutor del TFM guiará al alumno en la forma de exponer y presentar los resultados obtenidos en el desarrollo del estudio.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Presentaciones/exposiciones	
Proyectos	

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Presentaciones/exposiciones(*)	Se evaluará la claridad de la presentación y la idoneidad de las respuestas a las preguntas formuladas sobre los contenidos del trabajo	40%
Portafolio/dossier	(*)Se evaluará la calidad de la memoria, su coherencia, estructura y desarrollo lógico del mismo	60%

Otros comentarios sobre la Evaluación

Fuentes de información

Icart Isern, M.T., **Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina**, 2001,
Puchol, L., **Hablar en público : nuevas técnicas y recursos para influir a una audiencia en cualquier circunstancia**, 2008,
Quesada Herrera, J., **Redacción y presentación del trabajo intelectual : tesinas, tesis doctorales, proyectos**, 1987,
Ministerio de la Presidencia, **BOE**,
Xunta de Galicia, **DOG**,
Gómez Orea, D.; Gómez Villarino, M., **Consultoría e ingeniería ambiental: Planes, programas, proyectos, ...**, 2007,
Freeman, H., **Manual de prevención de la contaminación industrial**, 1998,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis y Caracterización de Suelos Contaminados/V04M046V01201
Caracterización y Clasificación de Contaminantes en Residuos Industriales/V04M046V01102
Caracterización y Clasificación de Residuos Industriales/V04M046V01101
Gestión Ambiental de Instalaciones Industriales/V04M046V01104
Gestión y Tratamiento de Residuos y Emisiones Industriales/V04M046V01105
Incidencia de otras Normas Jurídicas sobre la Contaminación/V04M046V01107
Monitorización y Modelización de la Contaminación/V04M046V01103
Prácticas de Empresas/V04M046V01205
Regulación Administrativa sobre la Contaminación/V04M046V01106
Técnicas y Procedimientos de Descontaminación de Suelos/V04M046V01202
Tecnología e Instalaciones de Depuración de Aguas y Vertidos/V04M046V01204
Tipología de Efluentes y Vertidos Industriales/V04M046V01203