



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

RESIDUOS/WASTE

### 1.1. Código / Course number

16505

### 1.2. Materia / Content area

ITINERARIO TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### 1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado/Grade

### 1.5. Curso/ Year

3º / 3<sup>rd</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

1

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

### 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia a todas las sesiones es muy recomendable, pero especialmente importante a las clases prácticas en aula / Attendance is highly advisable specially for seminars



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / **Jaime Cuevas Rodríguez (coordinador)**  
Departamento de / [Departamento de Geología y Geoquímica](#)  
Facultad / [Facultad de Ciencias](#)  
Despacho - Módulo / [Modulo 06 502c](#)  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 3047  
Correo electrónico/**Email:** Jaime. Cuevas@uam.es  
Página web/**Website:**  
Horario de atención al alumnado/**Office hours:** L y M 10-12

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671469513/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Es una asignatura genérica que aborda la gestión y el tratamiento de los residuos, haciendo hincapié en los fundamentos científicos y técnicos. No por esto se deja de lado el entorno de normas y otros instrumentos de gestión que son necesarios para valorar la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Esta asignatura completa los aspectos tecnológicos abordados por las asignaturas obligatorias en el itinerario tecnológico del grado.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Las **competencias genéricas** que trabaja la asignatura son:

#### Instrumentales

- A-1 Capacidad de análisis y síntesis
- A-3 Comunicación oral y escrita
- A-4 Conocimiento de una lengua extranjera
- A-5 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- A-6 Capacidad de gestión de la información
- A-7 Resolución de problemas

#### Personales

- A-9 Trabajo en equipo
- A-14 Razonamiento crítico



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

A-15 Compromiso ético

#### **Sistémicas**

- A-16 Aprendizaje autónomo
- A-22 Motivación por la calidad
- A-23 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- A-25 Uso de internet como medio de comunicación y como fuente de información
- A-28 Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

Las **competencias específicas** que trabaja la asignatura son:

#### **Disciplinares y Académicas**

- B-2 Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental
- B-3 Conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales.
- B-5 Capacidad de interpretación cualitativa de datos
- B-6 Capacidad de interpretación cuantitativa de datos
- B-7 Planificación, gestión y conservación de recursos naturales

#### **Profesionales**

- B-22 Elaboración, implantación, coordinación y evaluación de planes de gestión de residuos

Los **resultados de aprendizaje** esperados son los siguientes:

- Promover un conocimiento general sobre el problema de la gestión de los residuos
- Conocer los fundamentos científicos y técnicos de la caracterización, recuperación y el tratamiento de los residuos
- Iniciar la elaboración de modelos conceptuales como punto de partida para desarrollar modelos de largo plazo como herramientas de protección ambiental en la eliminación de los residuos.
- Poseer los conocimientos y comprender la jerarquía de gestión y las estrategias de prevención y reciclaje de residuos.
- Conocer y comprender la normativa técnica para la gestión de residuos
- Poseer conocimientos y comprender las técnicas de valorización y eliminación final de los residuos
- Demostrar conocimientos sobre de los parámetros necesarios para la caracterización y clasificación de los residuos
- Ser capaz de aplicar las normativas y parámetros de caracterización a la clasificación y gestión correcta de los residuos
- Haber desarrollado habilidades de aprendizaje en técnicas fisicoquímicas utilizadas en el pretratamiento (estabilización) de los residuos peligrosos.



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Ser capaces de aplicar los conocimientos a trabajos concretos y a la resolución de problemas específicos
- Tener capacidad para presentar la información adquirida y analizada de forma oral y 64
- escrita ante grupos diversos (público general, grupo de técnicos)

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

1. **Conceptos clave:** Residuos y subproductos. Codificación y clasificación. Contaminación por residuos. Ecología Industrial. (4h)
2. **Gestión de Residuos.** Principios e instrumentos de gestión. Gestión sostenible y gestión integrada de residuos. (2h)
3. **Caracterización y acondicionamiento de residuos:** Normas y métodos de análisis. Pre-tratamiento de residuos. Separación, neutralización y estabilización de residuos peligrosos. Principios de caracterización y acondicionamiento de residuos radiactivos. (8 h)
4. **Tratamiento de Residuos.** Incineración y termólisis de residuos. Compostaje y digestión anaerobia de bio-residuos. Vertido de residuos y técnicas de protección del suelo. Modelos conceptuales y modelación del transporte reactivo a largo plazo(14h)

## 1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Bilitewski et al. (1996). Waste Management. Springer Verlag.  
Christensen, T. (2010). Solid Waste Technology & Management. Willey-VCH  
Echague Méndez de Vigo y otros. (1995). Tratamiento y Gestión de Residuos Radiactivos. Edita: Ilustre Colegio Oficial de Físicos.  
LaGrega, M.D., Buckingham, P.L. and Evans, J.C. (2001). Hazardous Waste Management Second Edition. McGraw-Hill higher education.  
Rodríguez, J.J. y Irabién, A. (1999) Los residuos peligrosos. Caracterización, tratamiento y gestión. Editorial Síntesis.  
Tchobanoglous, G. y otros. (1994). Gestión integral de Residuos sólidos. McGraw-Hill.  
Williams, P.T. (2005). Waste treatment and disposal. Second edition. Willey-VCH.

## 2. **Métodos docentes / Teaching methodology**

La asignatura se desarrolla según una serie de actividades formativas:



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

### Presenciales:

Clases teóricas, Clases prácticas en aula, Tutorías individuales y/o en grupos reducidos, Realización de exámenes.

### No presenciales:

Estudio y trabajo en grupo y Estudio y trabajo autónomo individual

Los materiales que se emplean en las actividades mencionadas son accesibles desde la página Moodle de la asignatura, así como los materiales e información pertinentes para el seguimiento y realización del curso. Esta asignatura está sometida a una continua actualización, de forma que los contenidos teóricos se suministran en los días siguientes a la clase presencial.

Los métodos docentes y su dinámica se describen a continuación:

- a) *Clases teóricas en el aula (28 h): según los descriptores anteriormente indicados. Se fomenta la participación y debate en clase, proponiéndose ejercicios que se entregan y corrigen por medios electrónicos (correo individualizado o soluciones en Moodle)*

Competencias: A1,A6,A16,A23,B5,B7,B22

- b) *Prácticas de laboratorio (8h):*

- **Caracterización de residuos. Muestreo, análisis físico y físico-químico (4h):** Ensayo de lixiviación y determinación de contenido en cloruros, pH, carbono orgánico soluble, sales disueltas, metales pesados)
- **Retención y transporte de contaminantes en coloides minerales naturales (4h):** demostración de funciones de barrera ejercidas por materiales arcillosos y otros minerales que actúan como barreras reactivas frente a las plumas de contaminación.

Las prácticas de laboratorio se combinan con visitas al campo y abordan la clasificación y repercusión ambiental en el contexto de vertido de residuos.

Competencias: A7,A9,A14,A15,A23,B7.

- c) *Prácticas de campo: Visitas a plantas de tratamiento y laboratorios de investigación en residuos (12h)*

La visualización directa de plantas o localizaciones de campo de métodos y sistemas de tratamiento, así como su explicación a cargo de especialistas suministra un soporte futuro para la evaluación de la gestión de residuos en un contexto espacial y temporal.



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

Competencias: A14,A15,A23,A28,B2,B3,B5,B7,B22.

d) *Clases Prácticas en Aula:* cada grupo buscará un artículo reciente en inglés publicados en revistas científicas que aparezcan en el JCR (*Journal of Citation Reports*).

Se valorará el interés y calidad del artículo, el grado de comprensión por parte de los alumnos en un contexto interdisciplinar y la calidad con la que se elabora la presentación en clase. Se expondrán los trabajos en la hora de seminarios (5 h).

Competencias: A3,A4,A9,A14,A15,A22,A25,A28,B2,B5.

e) *Prácticas con medios informáticos:*

Se utilizarán códigos informáticos de uso libre para simular aspectos de las prácticas de laboratorio u otros cálculos pertinentes, incluyendo la predicción del transporte de contaminantes en el terreno. Su utilización se supervisará en la hora de seminarios (3 h).

Competencias: A5,B3,B5.

f) *Seminarios:*

Temas relevantes en la asignatura, cálculos, seguimiento del informe de prácticas de laboratorio (2 h). Se contemplan como un apoyo a la elaboración de los cálculos e informes de prácticas, fomentándose el aprendizaje cooperativo.

Competencias: A7,A9,A14,A15,A23,B7.

g) *Tutorías:* 1h en el curso: obligatoria para detectar problemas en el seguimiento de la asignatura.

Competencias: A3, A14

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Actividades formativas en créditos ECTS.

Materia: RESIDUOS

Créditos: 6

Trabajo del estudiante (h)

Actividad	Presencial	No Presencial	Total
Clases teóricas en aula	28	54	84
Seminarios	2	4	6
Clases prácticas en aula (incluye aula de informática)	8	8	15



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

Prácticas laboratorio	8	8	16
Prácticas de campo	12	6	18
Trabajos académicamente dirigidos		8	8
Tutorías	1		1
Actividades de evaluación	2		2
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>150</b>

#### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo del curso. Para ello se emplearán diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Sistema de Evaluación	Ponderación Convocatoria Ordinaria	Ponderación Convocatoria Extraordinaria	Competencias evaluadas
Examen final teórico	70%	70%	A1, A3, A14, A16, A23, B2, B3, B5, B7, B22
Evaluación de trabajo en grupo en seminarios	10%		A3, A4, A5, A6, A9, A14, A15, A22, A23, A25, A28, B7
Entregas de informes y ejercicios	20%	30%	A5, A6, A7, B3, B5, B6

De forma más detallada:

Examen teórico (70%)

Trabajo en grupo (10 %)

Memorias de prácticas de laboratorio: (10 %)

Memorias de prácticas de campo (5 %)

Ejercicios individuales de cálculo (5 %)

El estudiante que haya participado en menos de un 50 % del conjunto de actividades prácticas: “trabajo en grupo, memorias de prácticas y entrega de ejercicios individuales”; será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”. Esta misma calificación se pondrá cuando el estudiante no realice la actividad de examen teórico.

En la evaluación extraordinaria se mantiene la calificación de prácticas, y en el caso de no haber superado las prácticas se deberá realizar una prueba de



Asignatura: RESIDUOS  
Código: 16505  
Centro: F. Ciencias  
Titulación: CIENCIAS AMBIENTALES  
Curso Académico: 2017-2018  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

evaluación consistente en la entrega de informes y ejercicios relacionada con el contenido de las mismas que contabilizará como un 30% de la calificación global.

El estudiante que haya cursado y superado las prácticas de la asignatura en cursos anteriores, podrá solicitar la convalidación de las mismas, en cuyo caso conservará la calificación obtenida.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Las actividades a desarrollar por el estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente distribución aproximada de tiempo:

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-2	Conceptos clave + seminario(**)	5	10
3-4	Gestión de residuos + prácticas aula (**)	5	10
5-7	Caracterización y acondicionamiento de residuos + prácticas aula(**)	8	16
8-14	Tratamiento de residuos + prácticas en aula + laboratorio+ campo	17+8+12 (37)	34+8+6 (48)
evaluación		3	8

\* Este cronograma tiene carácter orientativo.

(\*\*): Para el seminario se separará la clase en dos subgrupos: (i.e. 3811: miércoles: 13:30 y 3812: miércoles 14:30, en semanas alternas)