



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

## DOBLE GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES

**Denominación en Inglés:**

WASTE AND WASTE-WATER MANAGEMENT

**Código:**

757914235

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	<b>Totales</b>	<b>Presenciales</b>	<b>No Presenciales</b>
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

<b>Grupos Grandes</b>	<b>Grupos Reducidos</b>			
	<b>Aula estándar</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Prácticas de campo</b>	<b>Aula de informática</b>
4.5	0	1	0.5	0

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## **DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)**

<b>Nombre:</b>	<b>E-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>
* Ascension Alfaro Martinez	ascension.alfaro@dcaf.uhu.es	
Maria Cristina Perezcarral Lorenzo	cpcarral@dcaf.uhu.es	959 217 547

### **Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )**

Despacho P4-N3-1 ubicado en la Facultad de Ciencias Experimentales.

Correo electrónico: ascension.alfaro@uhu.es.

Teléfono: 959 21 8225

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

El crecimiento de los residuos y las aguas residuales generados por la actividad humana se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales a nivel local y global. Es fundamental que los graduados en Ciencias Ambientales conozcan y puedan realizar una correcta gestión de residuos y vertidos en empresas y organizaciones de acuerdo con la legislación vigente, aplicando los principios de la economía circular.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Waste growth and wastewater generated by human activity has become one of the main environmental problems at local and global level. It is fundamental that the graduates in Environmental Sciences know and can carry out a correct management of waste and discharges in companies and organizations according to the current legislation, applying the principles of circular economy.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Cursar esta asignatura abre un importante campo de trabajo e investigación relacionado con temas de gestión medioambiental para dar cumplimiento a la cada vez más abundante y restrictiva legislación en materia de residuos y aguas residuales.

#### 2.2 Recomendaciones

No se establece ningún requisito previo para cursar la asignatura.

### 3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

El objetivo general de esta asignatura es que el alumno adquiera las siguientes competencias como resultado del aprendizaje:

- Ser capaz de detectar y evaluar problemas de contaminación ambiental relacionados con los residuos y las aguas residuales.
- Ser capaz de proponer y planificar medidas de tratamiento y gestión de residuos, y por tanto ser capaz de elaborar, aplicar, evaluar y mejorar un plan de gestión de residuos.
- El alumno conocerá el funcionamiento de una depuradora urbana, y será capaz de llevar a cabo la gestión de la misma.

- El alumno podrá realizar informes sobre el uso potencial de los fangos de depuradora tratados y sobre la utilización del agua residual regenerada.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**E7:** Ser capaz de llevar a cabo planes de gestión de residuos.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB1:** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

**CB2:** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

**CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**G1:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G9:** Trabajo en equipo.

**G11:** Capacidad de toma de decisiones.

**G12:** Capacidad de trabajo en grupos.

**G13:** Adaptación a nuevas situaciones.

**G14:** Razonamiento crítico.

**G15:** Compromiso ético.

**G16:** Creatividad.

**G17:** Iniciativa y espíritu emprendedor.

**G2:** Capacidad de organización y planificación.

**G6:** Capacidad de resolución de problemas.

**G7:** Capacidad de organización y planificación.

**G8:** Toma de decisiones.

**G10:** Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

**CT1:** Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

**G18:** Sensibilidad hacia temas medioambientales.

**G19:** Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.

**G22:** Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas.

**G23:** Capacidad de autoevaluación.

## **5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

### 5.1 Actividades formativas:

- Clases Teóricas en Grupos Grandes.
- Clases Prácticas de Laboratorio.
- Clases Teórico-Prácticas de Campo y/o fuera del Campus.
- Trabajo autónomo, Trabajo en Grupo y Tutorías.

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Método expositivo (lección magistral).
- Exposiciones audiovisuales.
- Estudio de casos.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Ejercitar, ensayar y poner en práctica conocimientos previos y aplicar métodos propios de la disciplina.
- Visitas a Centros, Instituciones, Empresas u otros lugares de interés docente.
- Aprendizaje autónomo.
- Atención personalizada a los estudiantes.

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

En las clases de teoría de grupo grande se aplicará el método expositivo tipo lección magistral propiciando la participación del alumno, presentando ejemplos y casos variados. En estas clases se utilizarán presentaciones con diapositivas. Esta metodología se complementará con exposiciones audiovisuales con el visionado de vídeos.

En los temas que así lo requieran se resolverán problemas y casos prácticos.

Los alumnos podrán disponer de tutorías tanto presenciales como virtuales para resolver las cuestiones que les puedan surgir.

La adquisición de las competencias de la asignatura requerirá el aprendizaje autónomo del alumno, para ampliar conocimientos y consolidar lo aprendido en las clases presenciales.

En las clases prácticas se realizarán supuestos prácticos, para cuya realización deberán consultar documentación disponible en internet y la que se proporcione en la plataforma moodle.

## 6. Temario Desarrollado

### TEORÍA

En horario correspondiente a la teoría se desarrollarán los contenidos que se indican a continuación .

El aprendizaje de algunos de los contenidos se logrará a través de la realización actividades teórico-prácticas, con la correspondiente explicación teórica.

### UNIDAD TEMÁTICA 1: *Residuos*

#### Introducción de la asignatura.

**Tema 1.** *Introducción al problema de los residuos.Marco legal.*

El problema de los residuos. Producción y composición. Normativa básica aplicable. Competencias en materia de residuos. Planes de residuos.

**Tema 2.** *Caracterización de los residuos.*

Definición legal de residuo. Tipos de residuos. Concepto de subproducto y fin de la condición de residuo. Lista Europea de Residuos. Identificación (codificación) de residuos. Estrategia general para la caracterización de residuos. Los residuos peligrosos y sustancias peligrosas. Reglamentos REACH y CLP.

**Tema 3.** *La prevención en materia de residuos.*

Definición de prevención en materia de residuos. Planes de prevención y programas de minimización. Ley IPPC y GICA. Aplicación de las mejores tecnologías disponibles. Documentos BREF. Bolsas de subproductos.

#### **Tema 4.** *La gestión de los residuos.*

Definición de gestión. Jerarquía de las opciones de gestión. Obligaciones de los productores y gestores de residuos. Los planes de residuos. Responsabilidad ampliada del productor. Los sistemas integrados de gestión de residuos y los sistemas de depósito, devolución y retorno. Documentación e informes derivados de la gestión de los residuos.

#### **Tema 5.** *Recogida y separación de los residuos domésticos.*

Modelo de separación en España. Sistemas de recogida y separación de residuos: recogida separada en contenedores, contenedores soterrados, recogida neumática, recogida puerta a puerta y puntos limpios. Separación en plantas: plantas de transferencia, plantas de clasificación, plantas de separación y compostaje o de tratamiento mecánico-biológico.

#### **Tema 6.** *El tratamiento de los residuos.*

Operaciones de valorización y de eliminación de residuos. Clasificación y revisión de las principales técnicas utilizadas en el tratamiento de residuos. Tratamiento biológico de los biorresiduos: compostaje y biometanización. Tratamiento térmico de los residuos. Vertederos

### **Unidad temática: Aguas residuales**

#### **Tema 7.** *Introducción al problema de las aguas residuales.*

Marco legal. Gestión de vertidos. El canon de vertidos.

#### **Tema 8.** *Tratamiento de las aguas residuales urbanas.*

Caracterización de las aguas residuales urbanas. Principales contaminantes. Clasificación de los sistemas de depuración. Fases de depuración. Pretratamiento. Tratamiento primario. Tratamientos secundarios: intensivos y extensivos. Tratamiento terciario. Línea de fangos.

#### **Tema 9.** *Reutilización de las aguas residuales y uso de los fangos de depuradora.*

Definición de aguas depuradas, aguas regeneradas y estación regeneradora de aguas. Situación de la reutilización en España. Condiciones básicas para la reutilización de las aguas regeneradas. Usos admitidos. Criterios de calidad. Definición de fangos tratados. Condiciones de utilización de los fangos en la agricultura.

### **Actividades teórico-prácticas:**

En horario de teoría se realizarán las siguientes **actividades (presenciales)**:

- Estadísticas de residuos. tipos de residuos, producción y gestión.
- Codificación de residuos según la Orden MAM/304/2002 y mediante el Real Decreto 833/88 sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Procedimiento de autorización de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2016 de Prevención y Control integrados de la contaminación.
- Caso práctico sobre el modelo de gestión de residuos de una población.

Podrá haber cierta flexibilidad con respecto a las actividades propuestas, pudiendo ser formuladas

otras actividades para desarrollar algún aspecto de la teoría que pueda ir surgiendo durante el desarrollo de las clases o para tratar algún tema de actualidad.

Las actividades (presenciales) se realizan y se van corrigiendo durante las clases. Posteriormente para comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos y competencias que se tratan de transmitir con esas actividades, se propondrá la realización de una o varias **actividades (no presenciales)**. Pueden ser ejercicios, casos prácticos, test o cuestionarios sobre algún tema, etc. Estas actividades corresponden al trabajo autónomo que tiene que realizar el alumno para adquirir las competencias de la asignatura.

Todas las actividades deberán ser entregadas a través de la plataforma Moodle en las fechas que se indiquen.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Se realizarán las siguientes prácticas (presenciales) en el horario de prácticas (asistencia obligatoria):

- Caracterización de residuos peligrosos.
- Utilización de compost y/o lodos de depuradora con garantías ambientales.
- Ejercicios básicos sobre depuración de aguas residuales.
- Caso práctico de fangos activos.

Las prácticas (presenciales) se realizan y se van corrigiendo durante las clases. Posteriormente para comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos y competencias que se tratan de transmitir con esas prácticas, se propondrá la realización de una o varias prácticas (no presenciales). Pueden ser ejercicios o casos prácticos. Estas prácticas (no presenciales) corresponden al trabajo autónomo que tiene que realizar el alumno para adquirir las competencias de la asignatura.

Las prácticas deberán ser entregadas a través de la plataforma Moodle en las fechas que se indiquen.

### **PRÁCTICAS DE CAMPO**

En horario correspondiente a las prácticas de campo se realizará una visita a la Planta de bioconversión del Andévalo situada en Tharsis (Huelva). se trata de una planta de separación y compostaje, donde se separan los residuos que se generan en los domicilios para enviar a empresas recicladoras y se realiza el compostaje de los residuos orgánicos.

## **7. Bibliografía**

### **7.1 Bibliografía básica:**

- Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Díaz de Santos, Madrid.
- Garrigues, A. (2003). Manual para la gestión de los residuos urbanos. El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados, S.A., Madrid.
- Rejero, J. (2010). Regeneración, reuso y reutilización de aguas residuales: usos urbanos, agrícolas, industriales, Rosalibros, Sevilla.



- Ruza, J., Bordas, M.A., Espinosa, G. y Puig, A. (2007). Manual para la gestión de vertidos: autorización de vertido. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

## 7.2 Bibliografía complementaria:

- Elías, X. (2000). Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales de construcción. Díaz de Santos, Madrid.
- Elías, X. (2005). Tratamiento y valorización energética de residuos. Díaz de Santos, Madrid.
- Hontoria, E. y Zamorano, E. (2000). Fundamento del manejo de los residuos urbanos. Colegio de Ingenieros Canales y Puertos., Madrid.
- Kreith, F. y Tchobanoglous, G. (2002). Handbook of solid waste management (2ª ed.). McGraw-Hill, New York. Lagrega, M.D. (1996). Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw-Hill, Madrid.
- Nemerow, N.L. (2007). Industrial waste treatment. Elsevier/ Butterworth-Heinemann, Amsterdam-Boston.
- Pérez, L., García, E., Uriarte, J. (2008). Guía para la caracterización de residuos peligrosos. ATEGRUS, Bilbao.
- Crites, R. y Tchobanoglous, G. (2000). Sistemas de manejo de aguas residuales: para núcleos pequeños y descentralizados. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá.
- Hernández Lehmann, A. (2002). Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández Muñoz, A. (2001). Depuración y desinfección de aguas residuales (5ª ed. rev. y ampl.). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández Muñoz, A., Hernández Lehmann, A. y Galán Martínez, P. (1996). Manual de depuración: Uralita. Sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes. Uralita Productos y Servicios, Madrid.
- Nemerow, N.L. (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Díaz de Santos, Madrid.
- Ortegade Miguel, E., Ferrer, Y., Salas, J.J. y Aragón, C. (2010). Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Evaluación continua.
- Evaluación única final.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

De acuerdo con la normativa de evaluación de la Universidad de Huelva "Normativa de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva (29 de julio de 2016), la modalidad de evaluación como norma general será la continua.

La evaluación continua de la asignatura se realizará a través de las siguientes pruebas:

- Asistencia a las clases teóricas y a la visita de campo 7%.
- Participación en las clases en cualquiera de sus modalidades (teoría y/o prácticas) 3%.
- Nota de las actividades: 15%
- Nota de las prácticas: 5%
- Prueba escrita (examen): 70% (nota mínima para hacer promedios 5).

#### **Criterios:**

Las actividades y las prácticas serán entregadas por el alumno a través de la plataforma Moodle en las fechas establecidas durante el curso. Cada día de retraso en la entrega será penalizado con una bajada del 10% de la nota. En la calificación de las actividades y prácticas además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita y que no haya textos copiados directamente de internet.

Las prácticas son obligatorias, no se considerarán aprobadas si el alumno no asiste a más del 80% de las mismas, sin causa justificada.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Para los alumnos que se acogieron a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria:

En el caso de que el alumno hubiera superado las prácticas en la primera evaluación ordinaria, estas se guardarían para septiembre.

En el caso de que las prácticas no hubieran sido aprobadas, el alumno realizará una prueba escrita relativa a los contenidos desarrollados durante las clases prácticas.

En el caso de que el alumno no hubiera superado la prueba escrita en la primera convocatoria se realizará una prueba escrita con las mismas características.

Para los alumnos que no se hayan acogido a la evaluación continua en la primera evaluación ordinaria: Se realizará una prueba escrita sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. es decir,

habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10). En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se realizará una evaluación única final mediante una prueba escrita (examen) sobre todos los contenidos de la asignatura independientemente de la modalidad y metodología con que estos hayan sido impartidos. Es decir, habrá preguntas de teoría y de prácticas. En esta prueba el alumno puede obtener hasta 10 puntos (sobre 10).

En la calificación de esta prueba además de los criterios técnicos se tendrá en cuenta la expresión escrita.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-02-2023	4	0	0	0	0		Teoría: 4 horas
06-02-2023	4	0	2	0	0	Práctica 1. Actividad 1	Teoría: 2 horas. Actividad: 2 horas. Práctica: 2 horas
13-02-2023	4	0	2	0	0	Práctica 2. Actividad 2.	Teoría: 2 horas Actividad: 2 horas. Práctica: 2 horas
20-02-2023	4	0	2	0	0	Práctica 3	Teoría: 4 horas Práctica: 2 horas
27-02-2023	4	0	2	5	0	Práctica 4. Actividad 3 Salida de campo.	Teoría 2 horas. Actividad: 2 horas. Práctica 2 horas Salida de campo
06-03-2023	4	0	2	0	0	Práctica 5	Teoría: 4 horas Práctica: 2 horas
13-03-2023	4	0	0	0	0	Actividad 4.	Teoría: 2 horas Actividad: 2 horas.
20-03-2023	3	0	0	0	0	Cuestionario trabajo autónomo	Teoría: 3 horas
27-03-2023	2	0	0	0	0		Teoría: 2 horas
10-04-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario trabajo autónomo	Teoría: 2 horas
17-04-2023	2	0	0	0	0		Teoría: 2 horas
24-04-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario trabajo autónomo	Teoría: 2 horas
01-05-2023	2	0	0	0	0		Teoría: 2 horas
08-05-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario trabajo autónomo	Teoría: 2 horas
15-05-2023	2	0	0	0	0		Teoría: 2 horas
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		