

## **i ASIGNATURA GESTIÓN DE RESIDUOS Y DE SUELOS CONTAMINADOS**

|              |                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------|
| Código       | 42306035                                         |
| Titulación   | GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES                    |
| Módulo       | MÓDULO XI: ORIENTACIÓN EN TECNOLOGÍAS APLICA ... |
| Materia      | MATERIA XI.1 CONTAMINACIÓN Y TECNOLOGÍA          |
| Curso        | 4                                                |
| Duración     | PRIMER SEMESTRE                                  |
| Tipo         | OPTATIVA                                         |
| Idioma       | CASTELLANO                                       |
| ECTS         | 9                                                |
| Teoría       | 7                                                |
| Práctica     | 2,25                                             |
| Departamento | C149 - TECNOLOGIAS DEL MEDIO AMBIENTE            |

## **✓ REQUISITOS Y RECOMENDACIONES**

### **Requisitos**

Tener superados 12 de las 15 asignaturas que comprenden los módulos de bases científicas generales, de refuerzo de contenidos y de materias instrumentales y haber estado matriculado o estar matriculado de las asignaturas del módulo de gestión de la calidad ambiental en empresas y administraciones.

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 1/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==

## Recomendaciones

Se recomienda haber cursado las asignaturas de 3º curso: "Bases de la ingeniería ambiental", "Operaciones unitarias para el tratamiento de efluentes, emisiones y residuos", "Evaluación de la contaminación industrial" y Herramientas de gestión ambiental". Los alumnos deberían, asimismo, tener nociones básicas sobre edafología, hidrología y hidrogeología, legislación ambiental, química y estadística.

## RESULTADO DEL APRENDIZAJE

| Id. | Resultados                                      |
|-----|-------------------------------------------------|
| 1.  | las competencias seleccionadas en la asignatura |

## COMPETENCIAS

| Id. | Competencia                                                                                                                                                                                                                                                         | Tipo    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 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 | GENERAL |
| 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                              | GENERAL |
| CB5 | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                            | GENERAL |



| Id.   | Competencia                                                                                                                                | Tipo        |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| CE136 | Seleccionar la mejor secuencia de gestión de un residuo específico                                                                         | ESPECÍFICA  |
| CE137 | Proponer un esquema de tratamiento de descontaminación y recuperación de suelos para resolver un problema concreto                         | ESPECÍFICA  |
| CE139 | Aplicar la legislación a problemas de contaminación ambiental                                                                              | ESPECÍFICA  |
| CE140 | Aplicar las Tecnologías Ambientales a la resolución de problemas                                                                           | ESPECÍFICA  |
| CE141 | Integrar diferentes operaciones y procesos                                                                                                 | ESPECÍFICA  |
| CE142 | Especificar equipos e instalaciones                                                                                                        | ESPECÍFICA  |
| CE143 | Comparar y seleccionar alternativas y técnicas                                                                                             | ESPECÍFICA  |
| CE2   | Conocer y analizar el medio ambiente como sistema, identificando los factores, comportamientos e interacciones que lo                      | ESPECÍFICA  |
| CE3   | Conocer las técnicas de trabajo de campo y laboratorio.                                                                                    | ESPECÍFICA  |
| CE4   | Conocer la normativa ambiental y su aplicación a la evaluación y gestión del medio ambiente                                                | ESPECÍFICA  |
| CE5   | Conocer las interacciones entre el medio natural y la sociedad.                                                                            | ESPECÍFICA  |
| CE7   | Integrar las evidencias experimentales encontradas en estudios de campo y laboratorio con los conocimientos teóricos.                      | ESPECÍFICA  |
| CG1   | Desarrollar la sensibilidad hacia los problemas ambientales y sociales en el medio ambiente desde el compromiso ético y la sostenibilidad. | GENERAL     |
| CT1   | Potenciar la comunicación pública, tanto oral como escrita, de información, ideas, problemas y soluciones en la propia lengua y en inglés  | TRANSVERSAL |
| CT2   | Realizar el trabajo en equipo y promover el espíritu emprendedor e innovador                                                               | TRANSVERSAL |

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 3/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==

## Q CONTENIDOS

1.PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y LOS SUELOS CONTAMINADOS.

2.LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS: CLASIFICACIÓN, IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN, OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL PRODUCTOR Y EL GESTOR

3.LA JERARQUÍA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS: MINIMIZACIÓN, RECICLAJE, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

4. TRATAMIENTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE RESIDUOS

5. TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS

6. TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS

7.EL SUELO COMO RECEPTOR DE CONTAMINANTES: COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DEL TERRENO.

9.DEPOSICIÓN EN VERTEDERO: TIPOS DE VERTEDEROS, ALMACENAMIENTO GEOLÓGICO DE RESIDUOS, RESIDUOS RADIATIVOS.

10.RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

11. LODOS DE ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

12.RESIDUOS AGRARIOS Y FORESTALES

13.RESIDUOS DE LA MINERÍA

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 4/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==

14.GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES-SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

8.LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: TIPOLOGÍA Y MOVILIDAD DE LOS CONTAMINANTES. PRINCIPALES PROCESOS FÍSICO-QUÍMICOS-BIOLÓGICOS

15. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

16.TECNOLOGÍAS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS

17.TRATAMIENTO DEL SUELO EX-SITU

18.TRATAMIENTO DEL SUELO IN-SITU

19.SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### Criterios generales de evaluación

Examen teórico práctico de la asignatura: Las calificaciones obtenidas en este apartado supondrán un 60 % de la nota final de la asignatura, debiendo el alumno de obtener una calificación mínima de 4,5 en este apartado para efectuar la media con el resto.

Resolución de problemas y seminarios 30%

Visitas a Instalaciones se evaluarán a través de la elaboración de una memoria/informe. Este apartado supondrá un 10 % de la nota final.

Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global, en las dos convocatorias

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 5/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==

posteriores a la convocatoria natural (la del cuatrimestre en el que se imparte).  
Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine.  
Los criterios y pruebas de esta evaluación, serán publicados en el campus virtual de la asignatura.

## Procedimiento de calificación

Examen: 60%

Visita: 10%

Problemas y seminarios: 30%

## Procedimientos de evaluación

| Tarea/Actividades  |         | Medios, técnicas e instrumentos                                            |
|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| Examen<br>práctico | teórico | Cuestionario de preguntas cortas o tipo tests. Resolución de caso práctico |

## PROFESORADO

| Profesorado                   | Categoría                       | Coordinador |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------|
| GARCÍA MORALES, JOSE LUIS     | PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD | Sí          |
| BARBERO GONZALEZ, LUIS CARLOS | CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD      | No          |
| QUIROGA ALONSO, JOSE MARIA    | CATEDRATICO DE UNIVERSIDAD      | No          |



## ACTIVIDADES FORMATIVAS

| Actividad                                 | Horas | Detalle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 Teoría                                 | 56    | Las clases de teoría consistirán en exposiciones en aulas con medios audiovisuales y con apoyo de abundante material gráfico. El profesor explica los fundamentos teóricos, son sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos. El alumno asimila y toma apuntes, plantea dudas y cuestiones. A fin de agilizar la adquisición de conocimientos y mejorar su comprensión se pondrá a disposición del alumno material en el campus virtual de la UCA. |
| 03 Prácticas de informática               | 8     | Sesiones prácticas utilizando diversas bases de datos y webs oficiales sobre diversos aspectos de la gestión de los residuos y los suelos contaminados.<br>- Recursos disponibles en Internet para el desarrollo de la asignatura.<br>- Codificación de residuos.<br>- Informes preliminares de situación de suelos contaminados.<br>- Análisis de casos de tratamientos de emplazamientos contaminados.                                                                 |
| 06 Prácticas de salida de campo           | 10    | Identificar y analizar los principales impactos ambientales de las actividades minero-metalúrgicas a lo largo de la historia. Visita a una empresa gestora de residuos, análisis in situ de los procesos utilizados en la instalación para la gestión de los residuos.                                                                                                                                                                                                   |
| 10 Actividades formativas no presenciales | 10    | Búsqueda de información. Realización y exposición de trabajos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11 Actividades formativas de tutorías     | 3     | Orientación personalizada, resolución de dudas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12 Actividades de evaluación              | 3     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 Otras actividades                      | 135   | Horas de trabajo y estudio personal del estudiante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Bueno J.L., Sastre H, Lavín A.G. (Eds.) Contaminación e Ingeniería Ambiental. FICYT, Asturias, España, 1997.

LaGrega M.D., Buckingham P.L. y Evans J.C. Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw-Hill, I Nueva York, 1996.

Los Residuos Peligrosos: Caracterización, tratamiento y gestión. Aguado, J., Alonso A., Andrés A., Galán B., García E., González V., Ibáñez R., C I., Urtiaga A.M., Viguri J. Editorial Síntesis, D.L. 1999.

Gestión Integral de Residuos Sólidos. Tchobanoglous G., Theisen H. y Vigil S.A. McGraw-Hill. Madrid, 1994. 1998 reimpression.

Instituto Tecnológico Geominero de España (Varios autores). Contaminación y Depuración de Suelos. Instituto Tecnológico Geominero de España Madrid, 1995.

Kiely, G.;INGENIERÍA AMBIENTAL. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemasde Gestión;. McGraw-Hill, España, 1999.

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 8/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==



Consejería de Medio Ambiente (Junta Andalucía) (varios autores) Recuperación de Suelos Contaminados en Andalucía 1996-1999. Consejería Medio Ambiente (Junta Andalucía) 1999.

Marañón Maisón, E. Residuos Industriales y suelos contaminados Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo, 2000.

Principios de biorrecuperación (Biorremediación). Tratamientos para la descontaminación y regeneración de suelos y aguas subterráneas mediante procesos biológicos y fisicoquímicos. Eweis, J.B., Ergas, S.J., Chang, D.P., Schroeder, E.D. Edita: McGraw-Hill, Inc., Madrid, 1999.

Elias Castell, X. Tratamiento y valorización energética de residuos. Fundación universitaria iberoamericana. Ed. Díaz de Santos. 2005

Elias Castell, X. (Editor) Reciclaje de residuos industriales. Residuos Sólidos Urbanos y lodos de depuradora. Ed. Díaz de Santos. (2ª Edición) 2009

Ferrando Sánchez, M.; Granero Castro, J. Gestión y Minimización de Residuos. EditorialFundación Confemetal. 2007.

Código Seguro de verificación:KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |             |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019  |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 9/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==

Edward A. Keller. *Environmental Geology*. Prentice Hall Ed. N.J. (USA) 2000

Higueras, P. y Oyarzun, R. *Curso de Mineralogía y Geoquímica Ambiental* 2004 [http://www.uclm.es/users/higueras/mga/Port\\_MGA.htm](http://www.uclm.es/users/higueras/mga/Port_MGA.htm)

Oyarzun R. *Introducción a la Geología de Minas Explotación & Evaluación*. Ediciones GEMM- Aula2punto.net, 2011 pág. 184.

Pulido Bosch, A. *Nociones de hidrogeología para ambientólogos*, 2007. Ed. Universidad de Almería. 492 pp

Smith, M.E. *Solid-waste disposal: Deepwell Injection*. Chemical Engineering. 9, 1979. (pp. 107-112)

S.J. Baines and R.H. Worden, Editors. *Geological Storage of Carbon Dioxide*. Geol. Society, London 2004

José Baró Casanovas et al. *Origen y gestión de residuos radiactivos*. Ed. Iltre. Colegio Of. de Físicos, 2000

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

Código Seguro de verificación: KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

|             |                                 |                          |              |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|--------------|
| FIRMADO POR | MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO | FECHA                    | 25/01/2019   |
| ID. FIRMA   | angus.uca.es                    | KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw== | PÁGINA 10/10 |



KhWDTBM5J0yG4J9AN0kTnw==