

## GUÍA DOCENTE

### DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b>	Diseño e Implantación de Técnicas de Recuperación y Monitoreo	
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b>	Máster Universitario en Ingeniería Ambiental	
<b>MATERIA:</b>	Gestión de Suelos Contaminados	
<b>FACULTAD:</b>	Escuela Politécnica Superior	
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Obligatoria	
<b>ECTS:</b>	3	
<b>CURSO:</b>	2	
<b>SEMESTRE:</b>	1	
<b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b>	Castellano	
<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b>	Dra. Elena Sánchez	
<b>DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:</b>	elena.sanchez@uneatlantico.es	

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>REQUISITOS PREVIOS:</b>
No aplica.
<b>CONTENIDOS:</b>
TEMA 1: Introducción a la recuperación de suelos contaminados

- 1.1. Introducción
- 1.2. Planificación de un sistema de gestión de un emplazamiento contaminado
- 1.3. Clasificación de las acciones correctivas según su aplicación *in situ* o *ex situ*
- 1.4. Clasificación de las acciones correctivas por tipo de tratamiento.

#### TEMA 2: Tratamientos físicos y químicos de descontaminación del suelo

- 2.1. Lavado del suelo *ex situ*
- 2.2. Enjuague del suelo *in situ* o *soil flushing*
- 2.3. Extracción de vapores del suelo *in situ* y aspersión de aire
- 2.4. Extracción con disolventes *ex situ* con excavación
- 2.5. Deshalogenación química *ex situ* con excavación
- 2.6. Oxidación/reducción
- 2.7. Otras tecnologías

#### TEMA 3: Tratamientos biocorrectivos de descontaminación del suelo

- 3.1. Introducción
- 3.2. Medidas biocorrectivas *in situ* para el suelo contaminado
- 3.3. Medidas biocorrectivas *in situ* para el agua subterránea
- 3.4. Medidas biocorrectivas *ex situ* para el suelo contaminado
- 3.5. Tecnologías fitocorrectivas *in situ*

#### TEMA 4: Tratamientos térmicos de descontaminación del suelo

- 4.1. Incineración en horno rotativo a alta temperatura
- 4.2. Incineración en lecho fluidizado a alta temperatura
- 4.3. Incineración con infrarrojo a alta temperatura
- 4.4. Desorción térmica *ex situ* a baja temperatura
- 4.5. Radio-frecuencia *in situ* a baja temperatura
- 4.6. Pirólisis a alta temperatura.

#### TEMA 5: Técnicas de confinamiento

- 4.1. Vitrificación *in situ* a alta temperatura

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### COMPETENCIAS:

#### Competencias generales:

CG1. Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la ingeniería ambiental.

CG2. Comunicar de forma idónea a través del medio oral y escrito en lengua nativa y lenguaje técnico propio de la disciplina de ingeniería ambiental.

CG3. Tomar decisiones ante situaciones que puedan plantearse en el ámbito de la ingeniería ambiental.

CG4. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación relativas a la ingeniería ambiental.

CG5. Trabajar en equipo y colaborar de forma efectiva en el cumplimiento y solución de tareas relacionadas con la ingeniería ambiental.

CG8. Aprender de forma autónoma la gestión y aprendizaje de la aplicación de herramientas comprendidas en el marco de la ingeniería ambiental.

CG9. Resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de la ingeniería ambiental.

#### Competencias específicas:

CE19. Identificar la mejor técnica de saneamiento y/ o recuperación de suelos contaminados de entre diferentes alternativas.

#### Resultados de aprendizaje:

En esta asignatura se espera que los alumnos sean capaces de:

- Describir las técnicas de monitoreo y saneamiento y/ o recuperación que se utilizan en la remediación de suelos contaminados.
- Elegir la mejor técnica para la remediación del suelo en cada caso desde el punto de vista de su viabilidad técnica y económica.
- Enumerar las actuaciones implicadas en un plan de control y monitoreo del suelo.

## METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### Metodologías docentes:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo

- Estudio y análisis de casos
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo
- Trabajo autónomo

#### Actividades formativas:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno llevará a cabo las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas	
<b>Actividades supervisadas</b>	Actividades de foro
	Supervisión de actividades
	Tutorías (individual / en grupo)
	Laboratorios experimentales y visitas
<b>Actividades autónomas</b>	Sesiones expositivas virtuales
	Preparación de actividades de foro
	Estudio personal y lecturas
	Elaboración de trabajos (individual / en grupo)
	Realización de actividades de autoevaluación
<b>Actividades de evaluación</b>	Actividades de evaluación

El día de inicio del período lectivo de la asignatura, el profesor proporciona información detallada al respecto para que el alumno pueda organizarse.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### Convocatoria ordinaria:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%
Trabajos: ensayos, investigación	35%

documental, caso práctico, etc.)	
Actividades de debate	20%

Para más información, consúltese [aquí](#)

**Convocatoria extraordinaria:**

En la convocatoria extraordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Calificación obtenida en la actividad de debate de la convocatoria ordinaria	20%
Trabajo individual	35%
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%

Para más información, consúltese [aquí](#).

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Casadiego Quintero, E., Gutiérrez Bayona, A. G., Herrera Lopez, M. Á., & Villanueva Paez, M. L. (2017). Manejo estratégico de la producción de residuos estériles de minería sustentable, utilizando prácticas mineras eco-eficientes en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(2), 107–118. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=126111536&lang=es&site=ehost-live>
2. Chávez Porras, Á., Velásquez Castiblanco, Y. L., & Casallas Ortega, N. D. (2017). Características físico-químicas de humus obtenido de biosólidos provenientes de procesos de tratamiento de aguas residuales. *Informador Técnico*, 81(2), 122–130. <https://doi.org/10.23850/22565035.939>
3. Rosa Guzmán-Morales, A., Cruz-La Paz, C. O., & Ramiro Valdés-Carmenate, C. (2019). Efectos de la contaminación por metales pesados en un suelo con uso agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 28(1), 1–9. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=135117310&lang=es&site=ehost-live>.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura

es muy recomendable.

1. A., T.-S., & J., V.-V. (2016). Importancia De La Materia Orgánica en El Suelo. Agroproductividad, 9(8), 52–58. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=118231653&lang=es&site=ehost-live>
2. Navarro, G. G. e Navarro, S. G. (2014). Fertilizantes: química y acción. Madrid: Mundi-Prensa. ISBN: 978-84-8476-678-0.
3. Segura, J. C. C. (2014). Maquinaria para tratamiento de suelos contaminados: conceptos básicos de tecnologías y maquinaria empleadas. Madrid: Bellisco Ediciones. ISBN: 978-84-9297-069-8

#### **OTRAS FUENTES DE CONSULTA**

- Base de datos EBSCO – Acceso a través del campus virtual.