

GUÍA DOCENTE 2023-2024

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

| | | | |
|---|---|--|--|
| ASIGNATURA: | DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN Y MONITOREO | | |
| PLAN ESTUDIOS: | DE | MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL | |
| FACULTAD: | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR | | |
| CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: | OBLIGATORIA | | |
| ECTS: | 3 | | |
| CURSO: | SEGUNDO | | |
| SEMESTRE: | TERCERO | | |
| IDIOMA EN QUE SE IMPARTE: | QUE SE | CASTELLANO | |
| PROFESORADO: | Dr. Alina Pascual Barrera | | |
| DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: | alina.pascual@uneatlantico.es | | |

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

| |
|---|
| REQUISITOS PREVIOS: |
| No aplica |
| CONTENIDOS: |
| 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 BÁSICAS:

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES:

Que los estudiantes sean capaces de:

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 participará en las siguientes actividades formativas:

| Actividades formativas | | Horas |
|----------------------------------|---|-------|
| Actividades supervisadas | Actividades de foro | 10,65 |
| | Supervisión de actividades | 2,25 |
| | Tutorías (individual / en grupo) | 6 |
| | Laboratorios experimentales y visitas | 0,6 |
| Actividades autónomas | Sesiones expositivas virtuales | 6 |
| | Preparación de las actividades de foro | 11,25 |
| | Estudio personal y lecturas | 18,75 |
| | Elaboración de trabajos (individual/en grupo) | 15 |
| | Realización de actividades de autoevaluación | 2,25 |
| Actividades de evaluación | Actividades de evaluación | 2,25 |

El día del 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% |
| Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajos, etc. | 35% |
| 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% |
| Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajos, etc. | 35% |
| Prueba de desarrollo o tipo test en línea | 45% |

Para más información consúltese [aquí](#)

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1]. Al-Zahrani, R. M., Al-Otibi, F., Marraiki, N., Alharbi, R. I., & Aldehaish, H. A. (2022). Biodegradation of Petroleum Hydrocarbons by *Drechslera spicifera* Isolated from Contaminated Soil in Riyadh, Saudi Arabia. *Molecules*, 27(19), 6450. <https://doi.org/10.3390/molecules27196450>
- [2]. Alejandra Quiroga-Santana, A., Rodriguez-Velasquez, O., Acosta Leal, D. A., Susana Pastor-Sierra, K., & José González-Martínez, C. (2020). Prospective analysis of phytoremediation species for agricultural soils contaminated with cadmium in Mosquera - Colombia. *Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*, 10(2), 259–292.
- [3]. Hong Shi, & Yongbo Zhang. (2020). Application of High-Performance Activated Carbon Adsorption Process in Degradation of Heavy Metal Pollution of Soil. *Fresenius Environmental Bulletin*, 29(9A), 8378–8384.
- [4]. Minigazimov, N. C., Khaydarshina, E. T., Zagitova, L. R., Kutliyarov, D. N., & Yunusov, S. A. (2021). Estimation of the Soil Contamination Level of a Large Industrial Centre. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(4), 3181–3188. <https://doi.org/10.15244/pjoes/130950>
- [5]. Paul, R. A. I., Dhivyadharsini, D., & Mathivadhana, K. S. (2021). Rehabilitation of Heavy Metal Contamination and Soil Erosion Through Integrated Management. *Agricultural Reviews*, 42(3), 300–307. <https://doi.org/10.18805/ag.R-2052>
- [6]. Pruteanu, A., Voicea, I., & Fatu, V. (2022). Accumulation of Copper in Vegetables and Fruits. *Engineering for Rural Development - International Scientific Conference*, 583–589. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF191>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura es muy recomendable. Están ordenadas alfabéticamente:

- [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]. 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>

- [3]. 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>
- [4]. 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>.
- [5]. 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

WEBS DE REFERENCIA:

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

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