



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

GUÍA DOCENTE

CURSO 2026-27

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

CARACTERIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE SUELOS CONTAMINADOS

Denominación en Inglés:

CHARACTERIZATION AND TREATMENT OF CONTAMINATED SOILS

Código:

1062104

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

125

37.5

87.5

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

3.9

0

0

1.1

0

Departamentos:

Áreas de Conocimiento:

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

INGENIERIA QUIMICA

CIENCIAS DE LA TIERRA

CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA

Curso:

Cuatrimestre

1º - Primero

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Carlos Fernández Caliani	caliani@dgeo.uhu.es	959 219 820
Manuel Jesús Díaz Blanco	dblanco@diq.uhu.es	959 219 990

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

- JUAN CARLOS FERNANDEZ CALIANI

DEPARTAMENTO: CIENCIAS DE LA TIERRA

FACULTAD: CIENCIAS EXPERIMENTALES

DESPACHO: Núcleo 2 - Planta 2 - Despacho 11

CORREO ELECTRÓNICO: caliani@uhu.es

TUTORÍAS (en despacho del profesor):

Martes: 11-13h

Miércoles: 9-11h y 13-14h

Jueves: 13-14h

- MANUEL JESÚS DÍAZ BLANCO

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA QUÍMICA, QUÍMICA FÍSICA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

CORREO ELECTRÓNICO: dblanco@uhu.es

TUTORÍA en Edificio ETSI, despacho PB-44

Martes 11-13h - 16-17h ; Miércoles 10-12h

PROFESORADO EXTERNO

Engracia Madejón Rodríguez. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC)
Email: emadejon@irnase.csic.es

Paula Madejón Rodríguez (CSIC). Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC)
Email: pmadejon@irnase.csic.es

M^a Rocío López Cabeza (CSIC). Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC)
Email: rlopez@irnase.csic.es

Víctor Gabari Boa. DSM Soluciones Medioambientales. Email: vgabari@solucionesdsm.com

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Esta asignatura permite la adquisición de conocimientos y competencias esenciales para la investigación de suelos contaminados, mediante métodos de diagnóstico y caracterización de la contaminación, evaluación de riesgos ambientales asociados a los contaminantes del suelo, y diversas técnicas de tratamientos biológicos y físico-químicos para la recuperación de suelos contaminados.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

This subject provides basic knowledge and skills in the field of soil pollution to enable students to develop essential research methods for the diagnosis and characterization of contaminated sites, evaluation of environmental risks associated with soil pollutants, and the various biological and physical-chemical technologies available for the treatment and recovery of contaminated soils.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se enmarca dentro del Módulo Básico de Ingeniería Ambiental y prepara al estudiante para desarrollarse profesionalmente en un amplio espectro de empresas relacionadas con el diagnóstico y caracterización analítica de suelos contaminados y su gestión ambiental, aportando soluciones tecnológicas para la recuperación de suelos contaminados.

2.2 Recomendaciones

Para cursar con éxito esta asignatura, se requiere que el estudiante posea una base sólida en ciencias ambientales, química, geología o ingeniería, así como competencias previas en gestión ambiental a nivel de grado. Asimismo, se recomienda mantener una actitud proactiva hacia el trabajo autónomo, el manejo de normativa técnica y la resolución de casos prácticos. Dado que la asignatura capacita directamente para el diagnóstico analítico y el diseño de soluciones tecnológicas de recuperación, es altamente aconsejable el interés por la innovación industrial, la sostenibilidad y la consultoría ambiental, habilidades clave para el posterior desarrollo profesional en empresas del sector.

3. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

3.1 Competencias:

COM01: Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la

recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental.

COM02: 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

COM03: 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

COM04: Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales.

COM05: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

COM06: Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

COM07: Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

COM08: Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro

COM09: Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

COM12: Dimensionar, planificar y gestionar sistemas de tratamiento no convencionales para la gestión de residuos sólidos y efluentes.

COM13: Dimensionar, planificar y gestionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

3.2 Conocimientos o contenidos:

C01: Analiza sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos.

C02: Identifica, describe y domina la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.

C03: Conoce y domina los 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.

C04: Explica la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.

3.3 Destrezas o habilidades:

HD01: Maneja los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas.

HD02: Ejecuta los métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales.

HD03: Confecciona protocolos de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

HD04: Construye y elabora sus conclusiones y las expone junto a sus conocimientos, así como las razones últimas que los sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

HD05: Elabora procesos para el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc

HD06: Utiliza de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales

4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

4.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

4.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

4.3 Desarrollo y Justificación:

El programa combina el aprendizaje conceptual con la aplicación práctica mediante un enfoque centrado en el estudiante. Las clases magistrales participativas estructuran los contenidos teóricos, los cuales se consolidan cooperativamente en las sesiones de resolución de problemas y se contextualizan de forma real en las sesiones de campo.

Para fomentar el trabajo autónomo e individual, se proponen actividades académicamente dirigidas basadas en el planteamiento, desarrollo y presentación de trabajos, respaldados continuamente por tutorías individuales o colectivas que guían el aprendizaje y resuelven dudas. Finalmente, el proceso se evalúa mediante exámenes de tipo test y pruebas de autoevaluación, lo que garantiza un seguimiento continuo, promueve la autorregulación del estudiante y asegura la adquisición efectiva de las competencias.

5. Temario Desarrollado

TEMA 1: PRINCIPIOS DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL

Interés geoambiental del suelo. Composición y propiedades del suelo. Factores y procesos edafogénicos. Concepto y tipos de degradación. Actividades, agentes y procesos contaminantes. Acidificación. Salinización. Alcalinización. Contaminación por metales pesados. Contaminación por fertilizantes inorgánicos. Contaminación por compuestos orgánicos.

TEMA 2: DIAGNÓSTICO Y DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS

Antecedentes. Marco legislativo. Criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Valores de fondo y niveles genéricos de referencia. Análisis de riesgos. Introducción a la metodología RBCA.

TEMA 3: DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA EDÁFICO

Procesos de sorción. Adsorción sobre minerales de la arcilla. Adsorción sobre oxi-hidróxidos de hierro. Adsorción sobre materia orgánica. Procesos de precipitación-disolución. Reacciones de complejación. Especiación química y movilidad de metales pesados. Dinámica de plaguicidas en suelos y aguas. Aplicaciones de los minerales de la arcilla como adsorbentes de plaguicidas.

TEMA 4: TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SISTEMA SUELO-PLANTA

Procesos que controlan la biodisponibilidad de contaminantes. Métodos de estimación de la biodisponibilidad. Fitotoxicidad. Mecanismos de resistencia y tolerancia. Biomonitorización de la contaminación.

TEMA 5: TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS

Introducción. Técnicas de confinamiento. Excavación y disposición en vertederos. Técnicas de Recuperación *in situ* y *ex situ*. Tratamientos biológicos: bioaireación, *landfarming*, compostaje, biorreactor en fase lechada y fitorremediación. Tratamientos físico-químicos: sistemas de estabilización- solidificación, extracción de vapores, inyección de aire, barreras reactivas, lavado de suelos, extracción con disolventes, oxidación química y tratamiento electroquímico. Tratamientos

térmicos: desorción térmica, incineración, vitrificación y extracción de vapores potenciada térmicamente. Atenuación natural.

6. Bibliografía

6.1 Bibliografía básica:

- Adriano DC (2001). *Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability and Risks of Metals* (2a ed.) Springer
- Alexander M (1999) *Biodegradation and Bioremediation* (2a ed.) Academic Press
- Ross SM (1994). *Toxic Metals in Soil-Plant Systems*. John Wiley & Sons
- Stegmann R, Calmano W, Stegmann R y Brunner G (2001). *Treatment of Contaminated Soil*. Springer-Verlag
- Vangronsveld J (1998). *Metal-contaminated Soils: In-situ Inactivation and Phytorestoration*. Springer

6.2 Bibliografía complementaria:

- Alloway BJ (1990). *Heavy Metals in Soils*. John Wiley & Sons
- Brady NC y Weil RR (2010). *Elements of the Nature and Properties of Soils* (3a ed.). Pearson
- Kabata-Pendias A (2001). *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC Press
- Mehmetli E, Koumanova B (1998). *The Fate of Persistent Organic Pollutants in the Environment*. Springer-Verlag
- Porta J, López-Acevedo M y Roquero C (2003). *Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente* (3a ed.). Mundi-Prensa
- Sparks D (2002). *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press

7. Sistemas y criterios de evaluación
7.1 Sistemas de evaluación:
- Examen de Teoría/Problemas - Defensa de Trabajos e Informes Escritos
7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:
7.2.1 Convocatoria I:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo. Además, durante el curso se propondrán ejercicios prácticos, o preguntas de respuestas más elaboradas, que también serán evaluados. El test contribuirá a la nota final con un 70% y los ejercicios complementarios con un 30% de la calificación final.
7.2.2 Convocatoria II:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.
7.2.3 Convocatoria III:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.
7.2.4 Convocatoria extraordinaria:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase.
7.3 Evaluación única final:
7.3.1 Convocatoria I:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.
7.3.2 Convocatoria II:
El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

7.3.3 Convocatoria III:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

El sistema de evaluación se basará en un examen único de tipo test, que incluirá 20 cuestiones sobre los temas tratados en clase y en las prácticas de campo.

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa