



# MÁSTER EN GEOLOGÍA AMBIENTAL 062N



<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Contaminación y remediación de suelos</b>	<b>Código:</b>	
<b>Materia:</b>	<b>Suelos y Geomorfología</b>	<b>Módulo:</b>	
<b>Carácter</b>	Obligatorio	<b>Curso:</b>	<b>Semestre:</b>
<b>Créditos ECTS</b>	4.5		

## Objetivos de la asignatura

Conocer y clasificar los tipos de contaminantes y analizar los mecanismos físico-químicos del ingreso de contaminación en el suelo. Familiarizar al alumno con las principales técnicas de caracterización del tipo de contaminación de un suelo. Conocer las principales técnicas de remediación de suelos, incluyendo técnicas biológicas, fisicoquímicas, térmicas y las de contención y confinamiento. Conocer las principales herramientas del análisis del riesgo toxicológico asociado a los suelos contaminados.

## Competencias

### **Generales:**

CG1 - Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos a lo largo del Máster para resolver problemas concretos relacionados con la Geología ambiental y los riesgos geológicos, en cualquier tipo de proyectos, incluidos aquellos que presentan problemas nuevos o afectan a entornos o medios poco conocidos.

CG2 - Integrar conocimientos de Geología ambiental y riesgos geológicos y formular juicios fundamentados, aun cuando la información sea limitada o incompleta.

CG3 - Realizar análisis geoambientales avanzados.

CG8 - Comunicar eficazmente los resultados y conclusiones de sus estudios, así como los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados.

CG9 - Adquirir habilidades y predisposición para el aprendizaje autónomo o dirigido que permitan la formación continua, ya sea en el ámbito de la investigación (Doctorado) o del perfeccionamiento profesional.

### **Transversales:**

CT1 - Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.

CT2 - Aplicar el método científico a la resolución de problemas.

CT3 - Utilizar y gestionar información bibliográfica, recursos informáticos o de Internet en el ámbito de estudio.

CT4 - Desarrollar la capacidad de organización y planificación.

CT5 - Tomar decisiones y desarrollar iniciativas.

CT6 - Entender e interpretar el papel de la modelización.

CT7 - Saber comunicar eficazmente, tanto de forma oral como escrita.

CT8 - Trabajar individualmente y en equipos multidisciplinares.

CT9 - Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.

CT10 - Desarrollar el aprendizaje autónomo y crítico.

CT11 - Adaptarse a nuevas situaciones.

**Específicas:**

CEM1 – Analizar las características del recurso suelo y su incidencia en los procesos de contaminación.

CEM2 – Conocer la legislación vigente en la materia, viendo las implicaciones administrativas y legales de su aplicación.

CEM3 – Tener capacidad de plantear campañas de caracterización, así como de investigación de detalle, diseñando el muestreo y su analítica y análisis de resultados.

CEM4 - Analizar los sistemas más adecuados de restauración y rehabilitación de suelos contaminados.

**Otras:**

Competencias específicas del Máster:

CE05 - Realizar planes y proyectos de restauración de espacios degradados

### Descriptor de la asignatura

Degradación del suelo. Contaminantes químicos. Origen de los suelos contaminados. Legislación. Evaluación de la contaminación. Diseño de muestreo. Valoración del riesgo. Técnica de recuperación de suelos contaminados. Aplicaciones.

### Contenidos de la asignatura

**Programa Teórico (0,8 créditos):**

#### **BLOQUE 1: EL SUELO Y SUS CONTAMINANTES**

##### **Tema 1. El Suelo**

El suelo como un complejo dinámico

El suelo como producto de la interacción entre los componentes del medio

El suelo como una entidad que evoluciona natural y/o antrópicamente

##### **Tema 2. Contaminación del suelo por compuestos inorgánicos**

Fuentes de contaminación

El suelo como receptor y amortiguador de la contaminación

Sales: Riego y salinización. Alcalinización. Efectos sobre el suelo

Lluvia ácida. Efectos de la acidez sobre la calidad del suelo.

Metales pesados: Formas y dinámica de metales pesados en el suelo. Factores que afectan a la movilidad de los metales pesados en el suelo

##### **Tema 3: Contaminación del suelo por compuestos orgánicos**

Nutrientes: Dinámica de nitratos y fosfatos en el suelo. Efecto sobre el suelo y el agua. Eutrofización.

Fitosanitarios: Características de los compuestos fitosanitarios. Persistencia y evolución en el suelo de los compuestos fitosanitarios. Factores y mecanismos de degradación en el suelo.

**Tema 4. Legislación actual sobre contaminación de suelos contaminados**

Marco legal y su aplicación. Niveles genéricos de referencia, establecimiento e interpretación.

Ecotoxicología aplicada a la contaminación del suelo. Predicción de concentraciones sin efecto (PNEC) y concentraciones ambientales previsibles (PEC). Riesgo de elementos y sustancias potencialmente tóxicas en el suelo.

**BLOQUE 2: TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS**

**Tema 5.** Biorremediación y Fitorremediación.

**Tema 6.** Recuperación mediante técnicas fisicoquímicas.

**Tema 7.** Técnicas de contención o aislamiento.

**Programa práctico (2,7 créditos):**

- Diseño de muestreo: diseño de la campaña de toma de muestras que se realizará en el campo.
- Caracterización química y mineralógica de suelos contaminados con metales pesados. Evaluación de la ecotoxicidad.
- Evaluación de resultados
- Tratamiento de los datos obtenidos y elaboración de mapas de distribución de contaminantes.
- Planteamiento de casos prácticos: recuperación de suelos.
- Modelización geoquímica de procesos de interacción mineral-fluido contaminado.

**Prácticas de campo (1 crédito):**

Salida de campo de 2 días de duración (aún por concretar, pero lo más probable a lo largo del mes de marzo) en la que se realizará un muestreo de suelos y sedimentos contaminados, con los que posteriormente se trabajará en el laboratorio. Además, se muestrearán y analizarán aguas afectadas por contaminación minera. De manera paralela se estudiará el efecto de la contaminación sobre líquenes y vegetación en la zona.

**Bibliografía**

- IHOBE (2002) Manual práctico para la investigación de la contaminación del suelo. Distribuido en Internet vía la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco, Bilbao, 107 p.
- <http://www.ihobe.net/suelos/publicaciones/publicaciones.htm>
- Comunidad de Madrid (2001): Instrucciones Técnicas para el análisis de riesgos para la salud humana en el ámbito del Real Decreto 9/2005 de 14 de enero en la Comunidad de Madrid.
- [http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DIT\\_Guia\\_Final\\_\\_2011\\_nologo\\_\(corregida\).pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1310574805785&ssbinary=true](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DIT_Guia_Final__2011_nologo_(corregida).pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1310574805785&ssbinary=true)
- Kaifer, M.J. et al. (2004) Guía de Tecnologías de Recuperación de Suelos Contaminados. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 175 p.

- Kaifer, M.J., et al. (2004) Guía de Investigación de la Calidad del Suelo. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 111 p.
- Kaifer, M.J., et al. (2004) Guía de Análisis de Riesgos para la Salud Humana y los Ecosistemas. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 167p.  
[http://www.madrid.org/comun/ticas\\_MedioAmbiente/0,3787,122007487\\_122030004\\_122030681\\_12334012\\_0,00.html](http://www.madrid.org/comun/ticas_MedioAmbiente/0,3787,122007487_122030004_122030681_12334012_0,00.html)
- Miguel, E. de et al. (2002) Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid. IGME, 167 p.
- Ministerio de Medio Ambiente (2007): Guía Técnica de aplicación del RD 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados

### Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura

### Metodología Docente

#### Clases Teóricas

Clases magistrales que se combinarán con la discusión de supuestos prácticos.

#### Clases Prácticas

- Desarrollo por parte del alumno de las actividades propuestas en el programa de prácticas.
- Laboratorio: procesado y análisis de las muestras recogidas en el campo.

#### **Trabajos de campo:**

Realizar un informe de evaluación de la contaminación de la zona de estudio y propuesta de medidas de recuperación para el emplazamiento.

### Evaluación

<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	
<b>Otras actividades</b>	<b>Peso: 100%</b>	

### Calificación final

La calificación total será la suma de la presentación de los trabajos prácticos que sean solicitados durante el curso, así como de la evaluación del informe final realizado con las muestras y datos obtenidos de los trabajos de campo.