



## Guía docente

# 250MEA001 - 250MEA001 - Contaminantes en el Medio Natural

Última modificación: 25/06/2024

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MAARTEN WILLEM SAALTINK

**Otros:** MARCOS CARNICERO DEL RIO, DANIEL FERNANDEZ GARCIA, ALBERT FOLCH SANCHO, PAULA FELICIDAD RODRIGUEZ ESCALES, FRANCISCO JAVIER SANCHEZ VILA

### METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales en el aula.

Se dedican a clases teóricas 2 horas a la semana en que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0.8 horas a la semana a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos para consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83

**Dedicación total:** 125.1 h

## CONTENIDOS

### Balances de masa y procesos de transporte

**Descripción:**

Balance de masa en sistemas de mezcla completa. Soluciones analíticas de EDOs. Procesos de transporte: advección, difusión, dispersión y turbulencias, flotación y convección, sedimentación. Balance de masa distribuido y soluciones analíticas de EDPs.

**Dedicación:** 25h 02m

Grupo grande/Teoría: 5h 06m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 58m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 58m

Aprendizaje autónomo: 16h

### Repaso de reacciones biogeoquímicas

**Descripción:**

Equilibrio/cinética. Reacciones agua/gas, adsorción, precipitación/disolución. Metabolismos (fotosíntesis, heterótrofo, litótrofo) y secuencia redox.

**Dedicación:** 12h 31m

Grupo grande/Teoría: 2h 33m

Grupo mediano/Prácticas: 0h 59m

Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 59m

Aprendizaje autónomo: 8h

### Atmósfera

**Descripción:**

Perfiles de presión, temperatura y viento. Estabilidad atmosférica. Capas (troposfera, estratosfera, ...). Cálculo de penachos. Reacciones fotoquímicas. Aerosoles y partículas. Lluvia ácida.

**Dedicación:** 12h 31m

Grupo grande/Teoría: 2h 33m

Grupo mediano/Prácticas: 0h 59m

Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 59m

Aprendizaje autónomo: 8h

### Agua superficial

**Descripción:**

Dispersión y transporte en ríos, intercambio con atmósfera y reoxigenación, ecuación de Streeter-Phelps. Termoclina y estratificación en lagos. Eutrofización de lagos.

**Dedicación:** 12h 31m

Grupo grande/Teoría: 2h 33m

Grupo mediano/Prácticas: 0h 59m

Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 59m

Aprendizaje autónomo: 8h



### Agua subterránea

**Descripción:**

Flujo de agua subterránea, ley de Darcy y ecuación de agua. Ecuación de advección y dispersión con retardo y degradación. Cálculo de penachos. Difusión en la matriz. Secuencia redox en agua subterránea.

**Dedicación:** 25h 02m

Grupo grande/Teoría: 5h 06m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 58m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 58m

Aprendizaje autónomo: 16h

### Zona no saturada

**Descripción:**

Evapotranspiración, infiltración, recarga. Capilaridad y curva de retención. Modelos de balance de agua. Ley de Darcy-Buckingham y ecuación de Richards. LINAS (Líquidos No Acuosos).

**Dedicación:** 25h 02m

Grupo grande/Teoría: 5h 06m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 58m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 58m

Aprendizaje autónomo: 16h

### Residuos y vertederos

**Descripción:**

Vertederos de residuos urbanos. Residuos mineros y drenaje ácido de minas. Almacenamiento de residuos nucleares.

**Dedicación:** 12h 31m

Grupo grande/Teoría: 2h 33m

Grupo mediano/Prácticas: 0h 59m

Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 59m

Aprendizaje autónomo: 8h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua y de las correspondientes de laboratorio y / o aula informática. La evaluación continuada consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella). La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo, y se obtiene de las prácticas y ejercicios a realizar (PR), un trabajo dirigido (TD) y un examen (EX). La nota final se estima como:  $0.3 * PR + 0.3 * TD + 0.4 * EX$

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Vallero, D.. Fundamentals of Air Pollution [en línea]. 5th ed. Elsevier, 2014 [Consulta: 06/11/2024]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780124017337/fundamentals-of-air-pollution>. ISBN 9780124017337.
- Fetter, C.W.; Boving, T.; Kreamer, D. Contaminant hydrogeology. Long Grove, Illinois: Waveland Press, 2018. ISBN 1478632798.
- Ji, Z.-G.. Hydrodynamics and water quality: modeling rivers, lakes, and estuaries. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780470135433.
- Schnoor, J.L. Environmental modeling: fate and transport of pollutants in water, air, and soil. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 1996.