



ugr | Universidad
de Granada



E.T.S. DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
ÁREA DE TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE

***GUÍA DOCENTE
DE LA ASIGNATURA:***

SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN Y DESALACIÓN

**Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
OPTATIVA**

CURSO ACADÉMICO 2009-2010

PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA:	SISTEMAS DE REUTILIZACIÓN Y DESALACIÓN		
TITULACIÓN:	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Plan Estudios BOE nº54 de 4/3/02)		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Tecnologías del Medio Ambiente		
CARGA DOCENTE:	4,5 créditos	Teoría:	2,0 créditos
		Práctica:	2,5 créditos
CURSO:	5ª		
CUATRIMESTRE:	<input checked="" type="checkbox"/> Primer cuatrimestre <input type="checkbox"/> Segundo cuatrimestre <input type="checkbox"/> Anual		
TIPO:	<input type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Optativa <input type="checkbox"/> Libre configuración		
PRERREQUISITOS:	Se recomienda haber cursado la asignatura Ingeniería Sanitaria y Medio Ambiente.		
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	Begña Moreno Escobar y José Manuel Poyatos Capilla		
PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:	Ernesto Hontoria García, Francisco J. Rueda-Valdivia		
PRESENTACIÓN:			

La necesidad, cada vez mayor, del aprovechamiento integral del agua, debido a la escasez y al descenso de la calidad de los recursos existentes, nos lleva a la búsqueda de tecnologías que aseguren un suministro de agua tanto en calidad como en cantidad en distintos campos de utilización del recurso hídrico.

Por ello, esta asignatura se centra fundamentalmente, por un lado, en el conocimiento de la desalación, utilizando diversas técnicas de tratamiento como son ósmosis inversa y la destilación, estudiando sus fundamentos para alcanzar los conocimientos necesarios para prediseñar instalaciones de este tipo.

Por otro lado, dado el gran interés que suscitan las técnicas de reutilización de aguas residuales, el otro gran bloque de esta asignatura se centra en el conocimiento de las diferentes tecnologías existentes para ello, la finalidad de cada una y su dimensionamiento.

OBJETIVOS:

Comprender las necesidades de contar con nuevos recursos hídricos y conocer las tecnologías aplicables para ello. Conocer las fases del proceso de desalación de aguas, las tecnologías aplicables y su dimensionamiento. Conocer las posibilidades de reutilización de aguas residuales, las tecnologías aplicables y su dimensionamiento.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

1ª Opción:

Asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega de cuaderno de prácticas (20%).

Asistencia a la visita y entrega de trabajo de dicha visita (10%).



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

Preparación y exposición de una clase (40%).
Examen final de conocimientos básicos (30%). Día 26 de Enero (Convocatoria Ordinaria) y 8 de Septiembre (Convocatoria Extraordinaria).

2ª Opción:

Asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega de cuaderno de prácticas (20%).
Asistencia a la visita y entrega de trabajo de dicha visita (10%).
Examen final de conocimientos básicos (70%). Día 26 de Enero (Convocatoria Ordinaria) y 8 de Septiembre (Convocatoria Extraordinaria).

PROGRAMA RESUMIDO:

La asignatura se divide en tres bloques teórico-prácticos, unas prácticas de laboratorio y una visita a diversas instalaciones relacionadas con el contenido de la misma.

Bloque I: Generalidades de los recursos hídricos.

Bloque II: Reutilización de aguas.

Bloque III: Desalación de aguas.

Prácticas de laboratorio: Ensayo real de coagulación-floculación de aguas.

PROGRAMA DETALLADO: (contenidos y distribución en créditos de la carga lectiva)

Bloque I: Generalidades

Recursos Hídricos: Sus características y aplicaciones. Aspectos legislativos. (0,2 c)

Bloque II: Reutilización de Aguas

- Resumen de tratamientos terciarios y su finalidad. (0,1 c)
- Pretratamientos en el tratamiento terciario: Tecnologías de macrofiltración. (0,1 c)
- Pretratamientos en el tratamiento terciario: Tratamiento Físico-Químico. (0,2 c)
- Tecnologías de membrana: Microfiltración y Ultrafiltración. Necesidades de desalación de aguas residuales: Electrodialisis, Nanofiltración y Ósmosis Inversa. (0,3 c)
- Biorreactores de membrana sumergida. (0,4 c)
- Desinfección de Aguas Residuales: Aspectos generales. Cloración, Ozonización. Radiación UV (0,5 c)

Bloque III: Desalación de Aguas

- Técnicas de Desalación: Esquemas generales de tratamiento. (0,4 c)
- Captación de aguas para desalación y Pretratamientos. (0,3 c)
- Ósmosis Inversa: Teoría y Práctica. (Fundamentos, diagrama general, membranas, nuevas configuraciones y diseños, nuevos materiales, sistemas auxiliares). (0,3 c)
- Recuperación energética. (0,1 c)
- Técnicas de remineralización de Aguas. Postratamientos. Costes de la desalación. (0,2 c)
- Vertido de efluentes y otros aspectos medioambientales. (0,4 c)
-

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Ensayo de coagulación-floculación y análisis de DQO y turbidez en el influente y efluente, siendo el influente agua residual tratada. (0,5 c)

Visita a instalaciones.

Se realiza una visita a varias instalaciones relacionadas tanto con el bloque de reutilización de aguas como con el bloque de desalación de aguas. (0,5 c)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Veza, José Miguel (2002) Introducción a la desalación de aguas. Editor/impresor Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canarias.
- Ibrahim Perera, Juan Carlos (1999) Desalación de aguas Editor/impresor Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos.



PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

- Fariñas Iglesias, M. (1999) Ósmosis Inversa: Fundamentos, tecnología y Aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- AWWA, Lyonnaise des Eaux, WRCSA 1998 Tratamiento del agua por procesos de membrana, principios procesos y aplicaciones. Mc Graw Hill. Madrid.
- Metcalf & Eddy. 1995 Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento vertido y reutilización. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid.
- Hernández Muñoz, A. 2001 Depuración y Desinfección de Aguas Residuales. Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Madrid.
- Gómez, M.A. y Hontoria, E. 2002 Técnicas Analíticas en el Control de la Ingeniería Ambiental. Ed. Universidad de Granada.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Medina San Juan, José Antonio (1999) Desalación de aguas salobres y de mar: ósmosis inversa. Editor/impresor Madrid : Mundi Prensa.
- Judd and Jefferson. (2003) Membranes for Industrial Wastewater recovery and reuse. Elsevier.
- Hontoria, González, Gómez y Moreno (2003) Reutilización de las Aguas Residuales Urbanas. Plácido Cuadros. Granada.
- Rodríguez Vidal (2003) Procesos de Potabilización del Agua e Influencia del tratamiento de Ozonización. Diaz de Santos. Madrid.
- Minear and Amy (1996) Disinfection by-products in water treatment. Lewis Publishers. Boca Ratón.
- Company Arpa. J. (2000) Coagulantes y Floculantes Aplicados en el Tratamiento de Aguas. Gestió i promoció Editorial S.L.Barcelona.

OTROS RECURSOS: *(páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)*

<http://cem.ugr.es>

Revistas técnicas españolas e internacionales de la base de datos de la Universidad de Granada y del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
