

ASIGNATURA 1: CONTAMINACION Y TRATAMIENTO DE AGUAS

Descriptores: Recursos Hídricos. Contaminación de aguas. Tratamientos de aguas.

Profesor Coordinador del Curso: *Dr. Juan Carlos Cerón García* (Universidad de Huelva). **E-mail:** ceron@uhu.es

Profesorado: Dr. Juan Carlos Cerón García (Universidad de Huelva), Dr. Manuel Olías Álvarez (Universidad de Huelva, manuel.olias@dgyp.uhu.es), Dr. Rafael Pérez López (Universidad de Huelva, rafael.perez@dgeo.uhu.es) Dra. María José Moreno López (Universidad de Huelva, moreno@uhu.es), Dr. José María Quiroga (Universidad de Cádiz, josemaria.quiroga@uca.es).

Sistema de Evaluación: Asistencia (20%), realización de prácticas de laboratorio y campo (30%), Examen tipo test o de preguntas (50%).

Competencias Básicas y Generales: Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo

TEMARIO:

Teoría

TEMA 1: MEDIO SUBTERRÁNEO. (JC CERÓN)

- Conceptos básicos de hidrogeología.
- Parámetros hidrodinámicos: Porosidad, Ley de Darcy, permeabilidad, transmisividad, coeficiente de almacenamiento.
- Tipos de acuíferos.
- Contaminación de acuíferos. Sobreexplotación e Intrusión marina.

TEMA 2: HIDROQUÍMICA, CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE AGUAS NATURALES. (M. OLÍAS)

- Composición y parámetros físico-químicos principales básicos del agua.
- Procesos hidrogeoquímicos físicos, físico-químicos y bioquímicos.
- Calidad del agua según el uso.
- Origen y mecanismos de propagación de la contaminación.
- Medidas de recuperación de acuíferos contaminados.

TEMA 3: CONTAMINACIÓN HÍDRICA POR DRENAJE DE AGUAS ÁCIDAS DE MINA (R. PÉREZ).

- Oxidación de sulfuros y generación de drenaje ácido de mina.
- Técnicas de predicción.
- Atenuación natural de la contaminación.
- Sistemas de tratamiento de la contaminación.
- Tratamiento tipo DAS en la Faja Pirítica Ibérica.

TEMA 4: PROBLEMA DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS (M.J. MORENO).

- Definición de contaminación hídrica.
- Tipos de contaminación.
- Contaminantes: físicos, químicos y biológicos.
- Efectos de la contaminación.

TEMA 5: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS (M.J. MORENO).

- Evaluación de la contaminación hídrica.
- Índices de contaminación.
- Contaminación producida por las industrias. Sus contaminantes.
- Contaminación producida por núcleos urbanos. Sus contaminantes.

TEMA 6: MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS. APLICACIÓN A UNA ETAP Y A UNA EDAR (MJ MORENO)

- Tratamientos físicos: Cribado, dilaceración, desarenado, desengrasado, decantación, flotación, adsorción, intercambio iónico, ósmosis inversa, electrodiálisis, microfiltración y ultrafiltración, otros.
- Tratamientos químicos: Coagulación-floculación, neutralización, oxidación-reducción, precipitación, desinfección.
- Tratamientos biológicos: Lodos activos, filtros percoladores.
- Tratamiento de fangos: Concentración, digestión, acondicionamiento, deshidratación y evacuación.
- Tecnologías blandas: laguna de oxidación o estabilización, contactadores biológicos rotativos, lechos de turba, filtros verdes.
- Esquema general de una EDARU.
- Esquema general de una ETAP.

TEMA 7: TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA LA REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS (JM QUIROGA)

- Problemática actual del agua
- Concepto de agua residual regenerada. Reutilización. Tipos de reutilización
- Evolución histórica de la reutilización de las aguas. Pasado. Presente. Futuro.
- Aspectos claves en la reutilización de aguas. Ventajas e inconvenientes
- Riesgos del uso del agua regenerada. Fiabilidad del proceso de regeneración
- Requerimientos legales y sanitarios.
- Aplicaciones de un agua residual regenerada. Calidad del agua regenerada
- Tecnologías aplicadas en el proceso de regeneración de aguas residuales.

- La reutilización en el mundo. Situación en España en materia de reutilización
- Elementos en la planificación de un proyecto de reutilización
- Costes del proceso de regeneración
- Ejemplos de proyectos de aplicación de aguas residuales regeneradas.

Prácticas de campo

- Visita a Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) y a Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR).
- Visita a acuíferos donde se analizarán aspectos hidrogeológicos y el problema de la contaminación por vertidos.
- Visita a zonas afectadas por AMD.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. Hidrogeología. Davis, S.N. y De Viest, R. (1971). Ed. Ariel, Barcelona.
2. Fundamentos de Hidrogeología. Martínez Alfaro, P.E., Martínez Santos, P. y Castaño Castaño, S. (2006). E. Mundi-Prensa, Madrid.
3. Nociones de Hidrogeología para Ambientólogos. Pulido Bosch, A. (2007). Ed. Univ. Almería.
4. Conceptos básicos de hidrología subterránea. Escuder, R. et al. (2009). Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona.
5. Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Martínez, J. y Ruano, P. (1998). Ed. Progensa, Sevilla.
6. Geochemistry, groundwater and pollution. Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1993). Ed. Balkme, Rotterdam.
7. Hidrología subterránea. Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983). Ed. Omega. Barcelona.
8. Physical and Chemical Hydrogeology. Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). Ed. John Wiley & Sons.
9. La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente. ITGE (1999). Ed. ITGE. Madrid.
10. Perímetros de protección para captaciones de aguas subterráneas destinados al consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Martínez Navarrete, C. y García García, A. (2003). Ed. ITGE.
11. Mine Water: Hydrology, Pollution, Remediation. Younger, P.L., Banwart, S.A. y Hedin, R.S. (2002). Ed. Kluwer Academic Publishers.
12. Reutilización de aguas residuales: Criterios para la evaluación sanitaria de proyectos de reutilización directa de Aguas Residuales Urbanas Depuradas. Castillo Martín, A. (1994).
13. Depuración y desinfección de aguas residuales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor.



14. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos industriales. Aurelio Hernández Muñoz. (2001). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
15. Manual de diseño de depuradoras de aguas residuales. Aurelio Hernández Lehmann. (1997). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
16. Ingeniería de aguas residuales: redes de alcantarillado y bombeo. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
17. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. Metcalf & Eddy (1995). McGraw Hill.
18. Teoría y práctica de la Purificación del Agua. Arboleda (2000) Mc Graw Hill.
19. Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales. Metcalf y Eddy (1985). Ed. Labor, 2ª Edición.