

Guía docente de la asignatura

**Ingeniería Sanitaria Urbana  
(Especialidad Transportes y  
Servicios Urbanos) (2371148)**

Fecha de aprobación: 20/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
--------------	---------------------------	-------------	---------------------------

<b>Módulo</b>	Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	<b>Materia</b>	Tecnología del Medio Ambiente
---------------	--	----------------	-------------------------------

<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Haber cursado las materias básicas

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Recursos Hídricos, Ciclo del uso del agua, Legislación, Dotaciones. Captación, potabilización, depósitos y redes de distribución, redes de saneamiento, Depuración y reutilización, Desalación de aguas. Tratamiento de lodos de depuración. Gestión de residuos urbanos: caracterización, tasas de generación, contenerización, transporte, recogida, recuperación, reciclaje, valorización y eliminación en vertedero. Contaminación atmosférica. Explotación, conservación y mantenimiento de instalaciones sanitarias.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación
- CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CG03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG04 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito



- CG05 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE13 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre
- CE14 - Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea
- CE34 - Conocimiento de la influencia de las infraestructuras en la ordenación del territorio y para participar en la urbanización del espacio público urbano, tales como distribución de agua, saneamiento, gestión de residuos, sistema de transporte, tráfico, iluminación, etc

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Diseño y dimensionado de las redes de distribución y de saneamiento de agua.
- Conocimiento y diseño de los procesos unitarios de tratamiento de aguas residuales.
- Capacidad de explotación de infraestructuras sanitarias.
- Conocimiento de los principios básicos de gestión de los residuos urbanos.
- Conocimiento de las fases de gestión de los residuos urbano.
- Capacidad para organizar el servicio de presentación y recogida de los residuos urbanos.
- Conocimiento de los problemas provocados por la contaminación acústica y atmosférica en los núcleos de población.
- Capacidad para adoptar soluciones frente a los problemas de contaminación acústica y atmosférica.
- Diseño y dimensionamiento de desaladoras.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

##### Bloque I. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria

- Tema 1. Introducción a la gestión de residuos: Definición de residuos; Problemática ambiental de los residuos; Clasificación, composición y tasas de generación; Legislación; Fases de gestión de residuos; Principios de gestión de residuos; Planes de gestión de residuos municipales.
- Tema 2. Recogida y transporte de residuos: Presentación de residuos; Recogida de residuos; Plantas de transferencia de residuos
- Tema 3. Plantas de tratamiento de residuos; Plantas para la recuperación de residuos; Reciclaje y valorización de residuos; Valorización energética
- Tema 4. Eliminación de residuos: Formas de eliminación de residuos; Ubicación, diseño, explotación y sellado de vertederos
- Tema 5. Limpieza viaria: Concepto de limpieza viaria; Origen del ensuciamiento urbano; Prevención del ensuciamiento urbano; Tratamientos de limpieza

##### Bloque II. Contaminación atmosférica y acústica

- Tema 6. Contaminación acústica: Parámetros de las ondas y nivel de presión de los



sonidos-ruidos; Reflexión, absorción, transmisión y difracción, principio de Huygens; Aislamiento; Pantallas acústicas en obras lineales.

### Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo

- Tema 7. Generalidades: Recursos y tipología de las captaciones; Ciclo de uso del agua en ciudades; Leyes fundamentales
- Tema 8. Tratamiento del agua para su uso en la ciudad: Proceso físico-químico de coagulación - floculación - decantación; Decantación estática convencional y lamelar; Filtración lenta y rápida; Filtración con membranas; Desinfección; Sistemas de control.
- Tema 9. Depósitos de abastecimiento: Tipologías; Implantación; Componentes.
- Tema 10. Redes de distribución: Elementos y materiales; Diseño en diferentes supuestos de distribución; Mantenimiento y explotación; Sistemas de control.

### Bloque IV. Saneamiento y depuración de aguas residuales

- Tema 11. Redes de saneamiento: Tipología y consecuencias de los tipos en la septicidad; Elementos y materiales; Diseño en diferentes supuestos de saneamiento; Mantenimiento y explotación; Sistemas de control.
- Tema 12. Técnicas de drenaje urbano sostenible: Técnicas de drenaje; Criterios de selección; Depósitos anti-descargas.
- Tema 13. Estaciones de depuración y reutilización: Normativa de aplicación; Metodología de elección del sistema; Tipologías de plantas; Diseño de plantas de fangos activos; Simplificación de estas en número de habitantes equivalentes; Diseño de plantas de biopelícula; Sistemas de tratamientos terciarios para los diferentes reusos.

## PRÁCTICO

### Bloque II. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria

- Listado Europeo de Residuos.
- Propiedades de los residuos.
- Contenerización y recogida de residuos.
- Determinación del coste del punto verde mediante Ecosoft.
- Diseño de vertederos.

### Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo

- Diseño de estaciones de tratamiento de agua potable.
- Diseño y cálculo de redes de distribución.
- Práctica de ordenador. Modelización de redes de distribución.

### Bloque IV. Redes de saneamiento y depuración de aguas residuales

- Debate sobre redes de saneamiento unitarias o separativas.
- Diseño y cálculos de redes de saneamiento.
- Diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales.

### Prácticas de Campo

- Visita técnica ciclo de gestión de residuos municipales en Granada.
- Visita técnica ciclo integral del agua en Granada.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Hontoria, E. 2015. Preguntas y respuestas para diseñar y predimensionar: memoria y experiencias en los sistemas de depuración. Editorial Godel.
- Martín, J. y Hontoria, E. 2015. Cálculo de redes de saneamiento: nociones básicas y ejemplos resueltos. Editorial Godel.
- Osorio, F. y Hontoria, E. 2005. Fundamentos y Cálculo de Redes de Distribución. Edita: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. 2001. Colección Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Cuestiones Prácticas de la gestión de residuos. I. Aspectos generales y Conceptos básicos Montserrat Zamorano Toro, Francisco Serrano Bernardo, Ángela García Maraver, Jaime Martín Pascual, Luis F. Díaz, 2015.
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- Guía Técnica sobre la Gestión de Residuos Municipales. 2º Edición. 2015. Universidad Politécnica de Madrid, Federación Española de Municipios y Provincias(FEMP) y Ecoembes

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Andersen Garrigues, 2003. Manual para la gestión residuos urbanos. E.h.s. ecoiuris. ISBN: 8497253663.
- George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil; Traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Díaz, Marcel Szanto Narea, 1998. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill Volumen I Madrid.
- Hernández Muñoz, Aurelio. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES. Ed. Paraninfo. Colección Señor nº 7
- Hernández Muñoz, Aurelio. Abastecimiento y Distribución de Agua. CICCIP.
- Hontoria, E. y Zamorano, M. 2001. Fundamentos del manejo de los residuos urbanos. Colección Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- José Miguel Veza. Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill- Interamericana de España, 2003. Madrid
- Metcalf y Eddy. Ingeniería de las aguas residuales. Redes de alcantarillado y bombeo. Ed. McGraw-Hill.
- Michael Möser and José Luis Barros, 2009. Ingeniería Acústica: Teoría y Aplicaciones. Publisher: Springer-Verlag New York. ISBN: 3642025439.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Manual Nacional de Recomendaciones para el Diseño de Tanques de Tormenta
- Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica. M. Zamorano, E. Garrido, A. 2007. Ramos. Editorial Universidad de Granada.
- Antonio Calvo Fuentes. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Recogida de residuos. Volumen 7. 1997.
- Rosa María Forcada i Castelltort. La enciclopedia del medio ambiente urbano: Limpieza Viara. Volumen 6. 1996.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico](#)



- [Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase por parte del profesor. Podrán ser de tres tipos: 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia. 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.
- MD04 - Tutorías académicas. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- MD05 - Exámenes. Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La nota final será la media ponderada de las siguientes partes:

- Entrega de trabajos prácticos (50 % de la nota final). Consistirá en la entrega de las memorias o actividades que se realicen en el temario práctico.
- Primer parcial (25 % de la nota final). Consistirá en un cuestionario tipo test en el que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques I y II. Si la calificación obtenida es superior a 4 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques I y II y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 25 % de la nota final.
- Segundo parcial (25 % de la nota final). Consistirá en un cuestionario tipo test en el que se evaluarán los contenidos teóricos y prácticos correspondientes a los bloques III y IV. Si la calificación obtenida es superior a 4 sobre 10 se considerarán aprobados los contenidos correspondientes a los bloques III y IV y la calificación obtenida se considerará para la calificación media de la asignatura bajo una ponderación del 25 % de la nota final.

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en alguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un examen final de los contenidos no superados en la fecha de la convocatoria ordinaria de la asignatura. En este caso, la nota final será la media ponderada del examen final correspondiente a los conocimientos del parcial no superado siempre y cuando la calificación de este sea superior a 4 sobre 10 (25 % de la nota final), del parcial superado (25 % de la nota final) y de la entrega de los trabajos prácticos (50 % de la nota final).



En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en ninguno de los parciales, el/la estudiante podrá realizar un examen final compuesto por dos partes correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). En este caso, la nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de esta sea superior a 4 sobre 10 (25 % de la nota final la primera parte y 25 % de la nota final la segunda parte) y de la entrega de los trabajos prácticos (50 % de la nota final).

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Constará de dos pruebas correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 4 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). Para la convocatoria extraordinaria no se guardarán las calificaciones obtenidas durante la evaluación continua.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Constará de dos pruebas orales correspondientes a los bloques I y II (primera parte) y los bloques III y IV (segunda parte). La nota final será la media ponderada de cada una de las partes siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior a 4 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte).

