

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (237 11 48)
INGENIERÍA SANITARIA URBANA

Curso 2020-2021
 (Fecha última actualización: 10/07/2020)
 (Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 10/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Tecnología Específica de Transportes y Servicios Urbanos	Tecnología del Medio Ambiente	4º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Montserrat Zamorano Toro (MZT) • Jaime Martín Pascual (JMP) 			Dpto. de Ingeniería Civil, 4ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Despacho nº 82. Correo electrónico: zamorano@ugr.es y jmpascual@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			JMP: Profesor Martín MZT: Profesora Zamorano		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
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					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!>)

Firma (1): LAURA GARACH MORCILLO
 En calidad de: Secretario/a de Departamento



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

grados.ugr.es



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>
 Código seguro de verificación (CSV): 94C990640D4058B43369C3C9317533E7

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 GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 24 de mayo de 2019, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

- C CG1: 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.
- CG2: 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.
- CG3: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
- CG4: Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- CG5: Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- CB3: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- COP7: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- COP8: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- CCC8: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.
- CH1: Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.
- CH3: Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.
- CH4: Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación
- CTSU4: 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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Bloque I. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria (20 horas)

- Tema 1. Introducción a la gestión de residuos (3 h)
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 (3 horas)
Presentación de residuos
Recogida de residuos
Plantas de transferencia de residuos
- Tema 3. Plantas de tratamiento de residuos (5 horas)
Plantas para la recuperación de residuos
Reciclaje y valorización de residuos
Valorización energética
- Tema 4. Eliminación de residuos (5 horas)
Formas de eliminación de residuos
Ubicación, diseño, explotación y sellado de vertederos
- Tema 5. Limpieza viaria (4 horas)
Concepto de limpieza viaria
Origen del ensuciamiento urbano
Prevención del ensuciamiento urbano
Tratamientos de limpieza

Bloque II. Contaminación atmosférica y acústica (2 horas)

- Tema 6. Contaminación acústica (4 h)
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 (6 horas)

- Tema 7. Generalidades (2 horas)
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 (2 horas)
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 (1 hora)
 - Tipologías
 - Implantación
 - Componentes
- Tema 10. Redes de distribución (1 horas)
 - Elementos y materiales
 - Diseño en diferentes supuestos de distribución
 - Mantenimiento y explotación
 - Sistemas de control

Bloque IV. Saneamiento y depuración de aguas residuales (6 horas)

- Tema 11. Redes de saneamiento (1 horas)
 - 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 (2 horas)
 - Técnicas de drenaje
 - Criterios de selección
 - Depósitos anti-descargas: tanques de tormenta.
- Tema 13. Estaciones de depuración y reutilización (3 horas)
 - 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 reúsos

TEMARIO PRÁCTICO:

Bloque II. Gestión de residuos municipales y limpieza viaria (6 h)

- Listado Europeo de Residuos (2 h)
- Propiedades de los residuos (2 h)
- Determinación del coste del punto verde mediante Ecosoft (aulas de informática) (2 h)

Bloque III. Tratamiento y distribución de agua de consumo (6 h)

- Diseño de estaciones de tratamiento de agua potable (2 h)
- Diseño y cálculo de redes de distribución (2 h)
- Práctica de ordenador. Modelización de redes de distribución (2 h)

Bloque IV. Redes de saneamiento y depuración de aguas residuales (8 h)

- Debate sobre redes de saneamiento unitarias o separativas (2 h)
- Diseño y cálculos de redes de saneamiento (2 h)



- Diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales (4 h)

Prácticas de Campo

- Visita técnica ciclo de gestión de residuos municipales en Granada (4 h)
- Visita técnica ciclo integral del agua en Granada (4 h)

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 Seinor. 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 Seinor 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 Seinor. 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

- <https://www.miteco.gob.es/es/>
- <https://www.mitma.gob.es/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Expositiva
- Resolución de casos y problemas
- Seminarios
- Debates

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA (CONVOCATORIA 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 5 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 5 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 40 % de la nota final.

En caso de no haber obtenido una calificación igual o superior a 5 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 5 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 5 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 5 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).

CONVOCATORIA 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 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte). Para la convocatoria extraordinaria no se guardarán las



calificaciones obtenidas durante la evaluación continua.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

- La evaluación única final a la que el estudiante se puede acoger en los casos indicados en la “MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)” 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 5 sobre 10 (50 % de la nota final cada parte).

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

JMP: [Profesor Martín](#)

MZT: [Profesora Zamorano](#)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Presencial
- Correo electrónico (zamorano@ugr.es y jmpascual@ugr.es)
- Videoconferencia con Google Meet previa cita por email

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

En caso de no ser posible la docencia presencial:

- Docencia síncrona a través de Google Meet en el horario establecido por la ETSICCP
- Entrega de documentación para seguimiento de la asignatura en PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

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

- **Entrega de trabajos y prácticas (50 % de la nota final).** Consistirá en la entrega de las tareas e informes de prácticas de la asignatura. Las prácticas serán propuestas en clase y se entregarán a través de PRADO con la herramienta tarea y en algunos casos, la presentación de los mismos a través de Google Meet en caso de no poder realizarse de forma presencial.
- **Primer parcial (25 % de la nota final).** En caso de no poder realizarse de forma presencial, se realizará el cuestionario a través de PRADO con sesión en directo en Google Meet.
- **Segundo parcial (25 % de la nota final).** En caso de no poder realizarse de forma presencial, se realizará el cuestionario a través de PRADO con sesión en directo en Google Meet.

Convocatoria Extraordinaria



- En el caso de no poder hacerse de forma presencial, se realizará a través de PRADO con la herramienta cuestionario con sesión virtual en directo a través de Google Meet.

Evaluación Única Final

- La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)” constará de una prueba oral en la que se evaluarán los contenidos de la asignatura. En el caso de no poder hacerse de forma presencial se realizará a través de Google Meet en la fecha establecida por la ETSICCP para la convocatoria ordinaria; el examen será grabado.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

JMP: [Profesor Martín](#)
MZT: [Profesora Zamorano](#)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Correo electrónico (zamorano@ugr.es y jmpascual@ugr.es)
- Videoconferencia con Google Meet previa cita por email

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Docencia síncrona a través de Google Meet en el horario establecido por la ETSICCP
- Entrega de documentación para seguimiento de la asignatura en PRADO

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- **Entrega de trabajos y prácticas (50 % de la nota final).** Consistirá en la entrega de las tareas e informes de prácticas de la asignatura. Las prácticas serán propuestas en clase y se entregarán a través de PRADO con la herramienta tarea y en algunos casos, la presentación de los mismos a través de Google Meet.
- **Primer parcial (25 % de la nota final).** Se realizará el cuestionario a través de PRADO con sesión en directo en Google Meet.
- **Segundo parcial (25 % de la nota final).** Se realizará el cuestionario a través de PRADO con sesión en directo en Google Meet

Convocatoria Extraordinaria

- Se realizará a través de PRADO con la herramienta cuestionario con sesión virtual en directo a través de Google Meet.

Evaluación Única Final



- La evaluación única final a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la “MODIFICACIÓN DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (Aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de octubre de 2016)” constará de una prueba oral en la que se evaluarán los contenidos de la asignatura. En el caso de no poder hacerse de forma presencial se realizará a través de Google Meet en la fecha establecida por la ETSICCP para la convocatoria ordinaria; el examen será grabado.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

