



Guía docente				
Datos Identificativos			2015/16	
Asignatura (*)	Gestión avanzada del saneamiento	Código	632514038	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñería de Camiños, Canais e Portos			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Optativa	4.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinador/a	Jacome Burgos, Alfredo	Correo electrónico	alfredo.jacome@udc.es	
Profesorado	Jacome Burgos, Alfredo	Correo electrónico	alfredo.jacome@udc.es	
	Suarez Lopez, Joaquin		joaquin.suarez@udc.es	
Web				
Descripción general	Comprender las relaciones entre calidad y contaminación del agua. Conocer los componentes de los sistemas de abastecimiento y saneamiento de poblaciones. Comprender y aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el tratamiento del agua (potabilización, depuración y reutilización). Conocimiento, comprensión y capacidad para el uso de fundamentos, técnicas y tecnologías de tratamiento de aguas potables y depuración de aguas residuales residuales con el fin de configurar y dimensionar líneas de proceso capaces de alcanzar los objetivos de calidad/contaminación del agua deseados.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros
A2	Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública
A3	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
A5	Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil
A12	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc
A25	Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre.
A27	Capacidad para planificar, proyectar, dimensionar, dirigir la construcción y la explotación de conducciones hidráulicas, presas, aprovechamientos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviales y otras obras hidráulicas e hidrológicas.
A33	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, la contaminación atmosférica, sonora y del agua
A34	Capacidad para diseñar y gestionar el abastecimiento y saneamiento de una población, incluyendo diseño y proyecto de soluciones de saneamiento, drenaje y gestión avanzada de aguas residuales en la ciudad. Conocimiento sobre procesos avanzados de depuración para la eliminación de nutrientes y de estrategias de gestión de aguas tiempo de lluvia.



A35	Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental.
A46	Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.
B1	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B2	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
B3	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B4	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B5	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B6	Resolver problemas de forma efectiva
B7	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo
B8	Trabajar de forma autónoma con iniciativa
B9	Trabajar de forma colaborativa
B10	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional
B11	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo
B12	Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil
B13	Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
B14	Entender y aplicar el marco legal de la disciplina
B15	Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible
B16	Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente
B19	Comprender la importancia de la innovación en la profesión
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias del título



Conocimiento y comprensión de las relaciones entre calidad del agua, contaminación del agua y degradación de las masas de agua.	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM19	
Conocimiento y comprensión de agua segura para abastecimiento humano, los efectos del medio sobre la salud humana.	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM19	
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el abastecimiento de agua potable	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM19	

Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con la depuración de aguas residuales	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM19	
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el tratamiento de lodos de depuración	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM19	



Conocimiento y comprensión para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con la reutilización de aguas residuales depuradas.	AM1	BM1	CM3
	AM2	BM2	CM6
	AM3	BM3	CM7
	AM5	BM4	CM8
	AM12	BM5	
	AM25	BM6	
	AM27	BM7	
	AM33	BM8	
	AM34	BM9	
	AM35	BM10	
	AM46	BM11	
		BM12	
		BM13	
		BM14	
		BM15	
		BM16	
		BM19	

Contenidos	
Tema	Subtema
1.- SISTEMAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES	INTRODUCCIÓN. SISTEMAS INTEGRALES E INTEGRADOS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO. Redes unitarias y redes separativas. Las técnicas de drenaje urbano sostenible. La EDAR como infraestructura integrada en el sistema. HERRAMIENTAS ACTUALES DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN: LOS MODELOS DE SIMULACIÓN. Modelos de simulación. Modelización integrada.
2.- CONTEXTO NORMATIVO GENERAL DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO	AGENTES Y COMPETENCIAS EN EL SANEAMIENTO URBANO. PLANES, PROGRAMAS Y NORMATIVA CON INCIDENCIA EN EL SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO EN GALICIA. PLANES, PROGRAMAS Y NORMATIVA A NIVEL ESTATAL. PLANES, PROGRAMAS Y NORMATIVA A NIVEL AUTONÓMICO.
3.- CAUDALES EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE: TIEMPO SECO Y TIEMPO DE LLUVIA.	INTRODUCCIÓN. ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES EN AGLOMERACIONES URBANAS. CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES. Precipitaciones. Transformación lluvia escorrentía.
4.- CONTAMINACIÓN EN LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES EN TIEMPO SECO: Introducción. Cargas de contaminación de las aguas residuales urbanas. El concepto de habitante equivalente. Variación temporal de la contaminación de las aguas residuales. LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA EN LA SUPERFICIE DE LAS CUENCAS: Fuentes de contaminación de la escorrentía urbana. Características de la contaminación presente en la superficie de las cuencas. LA CONTAMINACIÓN ASOCIADA A LOS DEPÓSITOS DE SEDIMENTOS: Introducción. Características de los contaminantes encontrados en los imbornales. Características de los sedimentos encontrados en las redes de alcantarillado. RESTRICCIONES DE VERTIDO A ALCANTARILLADO. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS EN TIEMPO DE LLUVIA: Contaminación en las redes separativas de aguas pluviales. Contaminación en tiempo de lluvia en las redes unitarias. Comparativa general de los contaminantes encontrados en las redes unitarias y separativas.



5.- IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE SOBRE LOS MEDIOS ACUÁTICOS	INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS POR LOS VERTIDOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE EN TIEMPO DE LLUVIA: Los procesos de urbanización y la alteración del régimen hidrológico. Características de los sistemas acuáticos receptores y la contaminación por escorrentía urbana. CARACTERÍSTICAS DE LOS FENÓMENOS Y PROCESOS DE CONTAMINACIÓN EN LAS AGUAS RECEPTORAS: Cambios en la calidad del agua. Impacto sobre las comunidades biológicas. Riesgos para la salud pública. ESTÁNDARES DE CALIDAD DE AGUAS PARA SUCESOS TRANSITORIOS DE CONTAMINACIÓN POR DESCARGAS INTERMITENTES: Necesidad de los estándares de calidad de aguas intermitentes. Criterios, estándares y objetivos de calidad de agua. Aspectos complementarios para el análisis de sucesos de contaminación transitorios. Estándares disponibles para sucesos transitorios de contaminación. Estándares intermitentes de la calidad de las aguas y el buen estado ecológico de los sistemas acuáticos.
6.- TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LA ESCORRENTÍA URBANA EN SISTEMAS SEPARATIVOS Y UNITARIOS.	LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO Y LAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LA ESCORRENTÍA URBANA. OBJETIVOS Y CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LA ESCORRENTÍA URBANA: Control en origen. Control aguas abajo. TIPOLOGÍA DE LAS TÉCNICAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE: TDUS con control y tratamiento en origen. TDUS con control y tratamiento aguas abajo. Sistemas de tratamiento y depuración en los TDUS de control aguas abajo. SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE GESTIÓN DE AGUAS DE ESCORRENTÍA URBANA Y DE REBOSES DE ALCANTARILLADO UNITARIO. Objetivos de los sistemas de control y tratamiento de rebooses. Criterios de diseño. Elementos complementarios y otras consideraciones
7.- ELIMINACIÓN DE NITRÓGENO MEDIANTE PROCESOS DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN.	BASES TEÓRICAS DE LA NITRIFICACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN. Introducción. Ciclo del nitrógeno. Formas de nitrógeno en el agua residual. NITRIFICACIÓN. Descripción del proceso. Cinética de la nitrificación. Particularidades de la cinética en biopelículas. Clasificación de los procesos de nitrificación. Oxidación del carbono y nitrificación en una sola etapa. DESNITRIFICACIÓN. Conceptos básicos. Cinética de la desnitrificación. Procesos de nitrificación y desnitrificación más utilizados. Parámetros generales de diseño.
8.- REACTORES DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN PARA NITRIFICACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN.	TIPOLOGÍAS DE COMBINACIÓN DE REACTORES. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO. CANALES DE OXIDACIÓN. Características generales. Criterios de dimensionamiento.
9.- TECNOLOGÍAS BIOPELÍCULA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	ANÁLISIS DE LA BIOPELÍCULA. FORMACIÓN Y ACUMULACIÓN. COMPOSICIÓN. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS. TRANSPORTE DE MATERIALES Y REACCIÓN. TIPOLOGÍA DE PROCESOS BIOPELÍCULA. VENTAJAS E INCONVENIENTES.
10.- LECHOS BACTERIANOS	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO. MEDIO SOPORTE. DEPÓSITO. ALIMENTACIÓN DEL AGUA RESIDUAL. SALIDA DEL AGUA RESIDUAL. VENTILACIÓN. MODELO TEÓRICO. DISEÑO.
11.- BIODISCOS	DESCRIPCIÓN. FUNDAMENTO. MODELO TEÓRICO. DISEÑO. APLICACIÓN. VENTAJAS E INCONVENIENTES.
12.- LECHOS AIREABLES SUMERGIDOS	DESCRIPCIÓN. APLICACIONES. DISEÑO PARA LA OXIDACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA. DISEÑO PARA LA ELIMINACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL.
13.- BIOFILTROS AIREADOS	DESCRIPCIÓN. TIPOLOGÍA. VENTAJAS E INCONVENIENTES. APLICACIONES. DISEÑO.
14.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR PRECIPITACIÓN QUÍMICA	MECANISMOS DE LA ELIMINACIÓN QUÍMICA DEL FÓSFORO. ESTEQUIOMETRÍA Y BALANCES DE MATERIA. SISTEMAS PARA LA ELIMINACIÓN QUÍMICA DE FÓSFORO. DISEÑO.



15.- ELIMINACIÓN DE FÓSFORO POR VÍA BIOLÓGICA	MECANISMOS DE LA ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DEL FÓSFORO. BALANCES DE MATERIA. TECNOLOGÍAS PARA LA ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DE FÓSFORO. DISEÑO.
16.- GESTIÓN DE FANGOS DE DEPURADORAS.	MARCO LEGAL Y NORMATIVO. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE DEPURACIÓN. PLAN NACIONAL DE LODOS DE DEPURADORAS. UTILIZACIÓN DE FANGOS EN LA AGRICULTURA

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A2 A3 A5 A33 A34 A35 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8	30	60	90
Salida de campo	B9 B11 B13	7.5	0	7.5
Trabajos tutelados	A27 A34 B3 B6 B8 B9 B10 B11 C8	2	10	12
Prueba de respuesta breve	A34	1	0	1
Atención personalizada		2	0	2
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los profesores expondrán en clase todos los temas, apoyándose en presentaciones gráficas. La asistencia del alumno formará parte de la evaluación.
Salida de campo	Los profesores concertarán visitas de carácter técnico para conocer sistemas de saneamiento integral.
Trabajos tutelados	El alumno realizará al menos 1 trabajo tutelado consistente en una solución técnica de diseño mediante el uso de hoja de cálculo.
Prueba de respuesta breve	Los profesores elaborarán un listado de preguntas de solución con respuestas breves. De ese listado se sortearán las preguntas que el alumnos deberá contestar en un tiempo aproximado de 1 hora. Las preguntas pueden implicar respuestas teóricas y/o numéricas o de cálculo, así como dibujar un equipo o poner nombres a elementos de un sistema de tratamiento, etc.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral Trabajos tutelados	Para su realización es importante consultar con el profesor los avances que se vayan realizando progresivamente para ofrecer las orientaciones necesarias en cada caso para asegurar la calidad de los trabajos de acuerdo a los criterios que se indicarán. El seguimiento se hará preferentemente de forma presencial por grupo.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Salida de campo	B9 B11 B13	La participación en las visitas técnicas será tenida en cuenta para la evaluación global.	5



Sesión magistral	A1 A2 A3 A5 A33 A34 A35 B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B12 B13 B14 C6 C8	Se exigirá que el alumno cumpla con una asistencia mínima del 75 % de las horas-clase magistrales efectivas (los dos puntos de asistencia comienzan a contar a partir del 75%). Para aprobar la asignatura con metodología Bolonia se deberá cumplir este requisito. Los profesores podrán hacer un seguimiento y advertir al alumno sobre la falta de cumplimiento de este requisito, pero en todo caso, será responsabilidad individual de cada alumno el autocontrol sobre su grado de asistencia a clases. En el caso de alumnos con matrícula de dedicación parcial, el alumno se someterá a una prueba específica de examen.	20
Prueba de respuesta breve	A34	La prueba de control de conocimientos es de obligada realización por todos y cada uno de los alumnos. Formará parte de la evaluación global. Es un requisito fundamental para aprobar la asignatura; que el alumno obtenga un mínimo de 5 puntos sobre 10 en esta prueba.	25
Trabajos tutelados	A27 A34 B3 B6 B8 B9 B10 B11 C8	Desarrollo de un trabajo práctico de diseño en hoja de cálculo. Se realizará un seguimiento en horario de clases y en horario de tutoría. La realización del trabajo es obligatoria y debe obtenerse una nota de 5 puntos sobre 10 para aprobar la asignatura. A la hora de realizar el trabajo no solo es importante el resultado final; se evaluará al alumno (o alumnos que realicen el trabajo) el cumplimiento de los objetivos parciales de avance que se vayan fijando en las tutorías. El alumno dibujará las plantas las diversas soluciones de EDAR que haya dimensionado.	50

Observaciones evaluación

Los alumnos que no puedan, o deseen, seguir la metodología de Bolonia, es decir, asistencia regular a clases, asistencia a las tutorías de grupo y personalizadas, visitas, etc., o que sean del sector de alumnos de matrícula con dedicación parcial, deberán superar un examen final para superar la asignatura. El examen específico para las situaciones antes descritas comprenderá 2 partes: una teórica (test de respuestas múltiples y cuestiones de desarrollo) y otra práctica (resolución de problemas). Para los alumnos que optaran por no asistir a clases, o que no cumplan con el mínimo exigido de asistencia, la evaluación se basará en un examen final específico; dicho examen comprenderá, al menos, dos partes: teórica y práctica. El alumno se hace responsable de hacer un autoseguimiento de su cumplimiento en cuanto a asistencia a clases y tutorías.

Una vez rematado el periodo docente, y por ende el periodo de tutorías, si el alumno no ha cumplido con el mínimo exigido de asistencia (75%), deberá superar el examen específico antes descrito, es decir: parte teórica (test de respuestas múltiples más cuestiones de desarrollo) y parte práctica (resolución de problemas).

Los alumnos que desde un principio deseen seguir la metodología alternativa a la denominada "Bolonia" deberán especificarlo por escrito al comienzo del curso.

Si alguno de los alumnos desean que el trabajo de curso sea útil para su proyecto final de carrera los profesores realizarán un especial apoyo y seguimiento del mismo.

Fuentes de información



Básica	- Tejero, J. Suárez, A. Jácome; J. Temprano (2004). Ingeniería sanitaria y ambiental. Santander: ETSI Caminos - CORTACANS J.A. (2000). Fangos activos: eliminación biológica de nutrientes. Edita Colegio de I.C.C.P. Madrid. - Metcalf&Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Interamericana - CEDEX (2014). Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras"; Dos tomos. Madrid: CEDEX - EPA (1987). Design Manual. Phosphorus Removal.. EPA/625/1-87/001. Cincinnati, OH - EPA (1993). Nitrogen Control. EPA/625/R-93/010. . U.S. Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio. - CEDEX - (2007). Guía técnica sobre red de saneamiento y drenaje urbano.. Ministerio de Fomento. - CEDEX (2009). Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.. Editores. J. Puertas, J. Suárez y J. Anta - XUNTA DE GALICIA (2009). Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas. Augas de Galicia
Complementaria	- AWWA -ASCE (1998). Water Treatment Plant Design. NY: McGraw-Hill - DEGREMONT (1979). Manual técnico del agua. Madrid: Degremont

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Ingeniería ambiental/632G01012 Hidráulica e hidrología/632G01016 Abastecimiento y Saneamiento/632G01032 Calidad de Aguas/632G01046 Gestión Ambiental/632G01047 Hidrología Superficial y Subterránea/632G01050 Tratamiento de Aguas/632G01056
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios
Los alumnos que no puedan seguir la metodología de Bolonia, es decir, asistencia regular a clases, asistencia a las tutorías de grupo y personalizadas, visitas, etc., o que sean del sector de alumnos de matrícula con dedicación parcial, deberán superar un examen final para superar la asignatura. El examen específico para las situaciones antes descritas comprenderá 2 partes: una teórica (test de respuestas múltiples y cuestiones de desarrollo) y otra práctica (resolución de problemas).

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías