



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|-------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2024/25 |
| Asignatura (*) | Sistemas de abastecimiento y saneamiento | | Código | 632844202 |
| Titulación | Mestrado Universitario en Enxeñaría da Auga (plan 2012) | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Máster Oficial | 1º cuatrimestre | Primero | Obligatoria | 6 |
| Idioma | Inglés | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Dereito PúblicoEconomíaEnxeñaría CivilMatemáticas | | | |
| Coordinador/a | | Correo electrónico | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | |
| Web | caminos.udc.es/hosting/masteragua/ | | | |
| Descripción general | <p>Introducción histórica a los sistemas de abastecimiento y saneamiento. Sistemas de captación y tratamientos de potabilización.</p> <p>Redes de distribución: conceptos generales, descripción y diseño. Redes de saneamiento: conceptos generales, descripción y diseño. Sistemas de drenaje sostenible. Marco legal.</p> | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A1 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación relacionada con la Ingeniería del Agua durante el desarrollo de la profesión. Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua |
| A2 | Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería del Agua, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas del agua |
| A3 | Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre |
| A4 | Capacidad para aplicar los conocimientos hidrológicos y los fundamentos de Mecánica de Fluidos en los métodos de cálculo sobre Hidrología, tanto de superficie como subterránea. Capacidad para realizar la evaluación de los recursos hidráulicos y aplicar las principales herramientas para la planificación hidrológica y para la regulación y laminación de las aportaciones hídricas. Capacidad para analizar la hidráulica fluvial y aplicar los conocimientos adquiridos en la restauración de cauces y demás actuaciones sobre ríos y sus entornos |
| A5 | Conocimiento de conceptos básicos de ecología aplicados a la Ingeniería del Agua. Capacidad para actuar de forma respetuosa y enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible. Capacidad de análisis de la calidad ecológica del agua. Conocimiento de los principios básicos de la ecología y comprensión del funcionamiento de los sistemas acuáticos continentales |
| A6 | Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de la economía y gestión pública y privada del agua |
| A11 | Conocimiento de modelos numéricos aplicados a ingeniería hidráulica. Capacidad utilizar y analizar los resultados de un modelo hidráulico. Capacidad de diseñar, desarrollar y analizar los esquemas numéricos utilizados en un modelo hidráulico |
| A12 | Capacidad para utilizar modelos numéricos comerciales de flujo en lámina libre, flujo en presión, drenajes, cálculo hidrológico de avenidas, transporte de sedimentos en ríos y zonas costeras, transporte de contaminantes y propagación de oleaje |
| A13 | Conocimiento de las técnicas experimentales aplicadas a la ingeniería del agua. Capacidad para diseñar un experimento. Capacidad para desarrollar modelos reducidos en laboratorio. Capacidad para utilizar distintos tipos de instrumentación experimental incluyendo caudalímetros, sondas de calado, velocímetros tridimensionales, limnómetros, molinetes |
| A15 | Visión general y equilibrada de los aspectos básicos y aplicados de la Hidrología Subterránea desde las necesidades propias de la ingeniería civil. Capacidad de proyectar e interpretar los distintos ensayos hidráulicos de caracterización hidrodinámica del medio, interpretar mapas hidrogeológicos y conocer aspectos constructivos de las captaciones |
| A16 | Comprensión de las bases de la química del agua, que condiciona totalmente su comportamiento en el medio natural y sus usos. Conocimiento y comprensión de las diferentes normativas de calidad de aguas tanto a nivel autonómico, nacional y europeo |



| | |
|-----|---|
| A17 | Visión global de lo que es un sistema de abastecimiento a través de los distintos elementos que lo componen, a la vez que los conocimientos necesarios para su dimensionamiento básico y de los aspectos tecnológicos relacionados con su gestión e implantación constructiva |
| A18 | Capacidad de realizar un aprovechamiento integral y eficiente del recurso hídrico. Conocimiento del funcionamiento de los organismos de cuenca y análisis general de los proyectos de ingeniería del agua en el ámbito de la cooperación al desarrollo y la ayuda humanitaria |
| A19 | Conocimiento de tratamientos avanzados del agua con diferentes fines: depuración, reutilización, potabilización, eliminación de nutrientes y tratamientos de regeneración |
| A24 | 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. |
| A25 | 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. |
| B1 | Resolver problemas de forma efectiva |
| B2 | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo |
| B3 | Trabajar de forma autónoma con iniciativa |
| B4 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo |
| B5 | Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería del Agua |
| B6 | Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente |
| B7 | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares |
| B8 | Capacidad para organizar y planificar |
| B9 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas |
| C1 | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras. |
| C2 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C3 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C4 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |
| C5 | 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 |
| C6 | 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 |
| C7 | 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 |
| C8 | 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 |
| C9 | 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 |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|--------------------------------------|-----|-----|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título | | |
| Visión global de los sistemas de abastecimiento y saneamiento a través de los distintos elementos que lo componen | AM1 | BM2 | CM2 |
| | AM5 | BM3 | CM3 |
| | AM6 | BM4 | CM5 |
| | AM17 | BM5 | CM8 |
| | AM24 | BM7 | CM9 |
| | AM25 | BM8 | |
| | | BM9 | |



| | | | |
|--|------|-----|-----|
| Visión global de la construcción, gestión y mantenimiento de los elementos que componen los sistemas de abastecimiento y saneamiento. | AM2 | BM1 | CM2 |
| | AM5 | BM2 | CM3 |
| | AM11 | BM3 | CM4 |
| | AM16 | BM4 | CM5 |
| | AM17 | BM5 | CM6 |
| | AM18 | BM6 | CM7 |
| | AM24 | BM7 | CM8 |
| | AM25 | BM8 | CM9 |
| | | BM9 | |
| Capacidad de diseño y dimensionamiento básico de soluciones de captación de agua, potabilización, abastecimiento, saneamiento, tratamiento de agua residual y sistemas de gestión de la escorrentía de una población | AM1 | BM1 | CM1 |
| | AM2 | BM2 | CM2 |
| | AM3 | BM3 | CM3 |
| | AM4 | BM4 | CM4 |
| | AM5 | BM5 | CM5 |
| | AM11 | BM7 | CM6 |
| | AM12 | BM8 | CM7 |
| | AM13 | BM9 | CM8 |
| | AM15 | | CM9 |
| | AM17 | | |
| | AM18 | | |
| | AM19 | | |
| | AM24 | | |
| | AM25 | | |

| Contenidos | |
|--|---|
| Tema | Subtema |
| 1. Introducción a los sistemas de abastecimiento de agua | 1.1. Conceptos básicos y elementos de un sistema de abastecimiento |
| 2. Sistemas de captación de agua | 2.1. Introducción y repaso de hidrología 2.2. Captación de agua superficial: ríos, lagos, embalses... 2.3. Captación de manantiales 2.4. Pozos de bombeo |
| 3. Tratamiento de agua para consumo humano | 3.1. Introducción a los tratamientos de agua 3.2. Pre-tratamiento 3.3. Tratamiento primario 3.4. Tratamiento secundario 3.5. Desinfección 3.6. Tratamientos avanzados |
| 4. Redes de abastecimiento | 4.1. Conceptos generales: introducción a los sistemas de abastecimiento y repaso de hidráulica de tuberías 4.2. Descripción de cada componente: tuberías, válvulas, bombas, depósitos y otros elementos 4.3. Diseño y modelización |
| 5. Sistemas de drenaje urbano | 5.1. Conceptos generales: generación escorrentía y repaso de conceptos básicos de hidrología 5.2. Gestión de la escorrentía urbana 5.3. Estructuras de detección y tratamiento de la escorrentía 5.4. Sistemas no convencionales de gestión de la escorrentía urbana |
| 6. Redes de saneamiento | 6.1. Descripción 6.2. Diseño y modelización |



| | |
|--|--|
| 7. Historia de los sistemas de abastecimiento y saneamiento y su papel en la sociedad actual | 7.1. Introducción a la historia de los sistemas de abastecimiento y saneamiento 7.2. Los servicios de abastecimiento y saneamiento en la actualidad en el mundo |
| 8. Marco legal | 8.1. Marco legal europeo |

| Planificación | | | | |
|----------------------------------|--|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Actividades iniciales | A17 B2 B3 B4 B6 B8 B9 C2 C3 C8 C9 | 4 | 0 | 4 |
| Sesión magistral | A1 A4 A5 A6 A16 A17 A18 A19 A24 B2 B6 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C9 | 24 | 0 | 24 |
| Análisis de fuentes documentales | A1 A2 A3 A4 A5 A11 A15 A17 A18 A24 B2 B3 B7 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | 2 | 10 | 12 |
| Aprendizaje colaborativo | A1 A2 A3 A4 A5 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C5 C6 C7 C8 C9 | 4 | 14 | 18 |
| Solución de problemas | A1 A2 A3 A4 A13 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | 4 | 10 | 14 |
| Prácticas a través de TIC | A2 A3 A4 A11 A12 A17 A18 A24 B1 B2 B3 B5 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | 8 | 20 | 28 |
| Salida de campo | A17 A18 A19 A24 A25 B1 B2 B4 B5 B7 B9 C2 C3 C4 C5 C7 C8 C9 | 8 | 2 | 10 |
| Prueba objetiva | A2 A3 A5 A11 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B2 B3 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C9 | 4 | 12 | 16 |
| Presentación oral | A24 A25 B2 B3 B4 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | 2 | 6 | 8 |
| Recensión bibliográfica | A1 A5 A6 A18 A25 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C3 C4 C6 C7 C8 C9 | 0 | 6 | 6 |
| Atención personalizada | | 10 | 0 | 10 |

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



| Metodoloxías | |
|----------------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Actividades iniciais | Apertura de las sesiones con una actividad que ayude a poner en contexto al alumno y motivarle. |
| Sesión magistral | Clases en las que se exponen los principales contenidos teóricos de la asignatura. Se presentan también ejemplos y casos reales. |
| Análisis de fuentes documentales | Revisión individual de documentación como introducción a conceptos importantes o como metodología de revisión y profundización. La comprensión y asimilación de los conceptos debe demostrarse en una actividad de aprendizaje colaborativo o en una prueba objetiva. |
| Aprendizaje colaborativo | Profundización en las metodoloxías de diseño de sistemas de abastecimiento y saneamiento aplicándolos en un caso práctico. El trabajo se dividirá entre grupos y se expondrán las conclusiones. |
| Solución de problemas | Solución de problemas propuestos en clase por los profesores para afianzar los conceptos teóricos. |
| Prácticas a través de TIC | Diseño y dimensionamiento de componentes de los sistemas de abastecimiento y saneamiento utilizando software técnico. |
| Salida de campo | Visita a una ETAP y/o EDAR. Visita a obras en un sistema de suministro de agua o alcantarillado |
| Prueba objetiva | Tests de varias opciones o verdadero/falso que serán respondidos individualmente o en grupos. |
| Presentación oral | Preparación de un póster o de un conjunto de diapositivas y presentación oral en clase. No solo se evalúan los contenidos sino también el material preparado y la capacidad comunicativa. |
| Recensión bibliográfica | Revisión de un artículo y escribir un ensayo basado en él. |

| Atención personalizada | |
|---|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Recensión bibliográfica Actividades iniciais Presentación oral Análisis de fuentes documentales Solución de problemas Salida de campo Aprendizaje colaborativo Prácticas a través de TIC Sesión magistral | Resolución de dudas que surjan de los contenidos teóricos expuestos en clase, la resolución de problemas y otras actividades. Seguimiento de los trabajos colaborativos. |

| Evaluación | | | |
|-------------------------|---|--|--------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Calificación |
| Recensión bibliográfica | A1 A5 A6 A18 A25 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C3 C4 C6 C7 C8 C9 | Ensayo basado en un artículo que debe ser revisado previamente . | 15 |
| Presentación oral | A24 A25 B2 B3 B4 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | Presentación oral breve de un tema en clase utilizando material de apoyo (póster o diapositivas) | 5 |



| | | | |
|---------------------------|--|--|----|
| Solución de problemas | A1 A2 A3 A4 A13 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | Resolución de problemas propuestos | 10 |
| Salida de campo | A17 A18 A19 A24 A25 B1 B2 B4 B5 B7 B9 C2 C3 C4 C5 C7 C8 C9 | Asistencia y actividades relacionadas | 5 |
| Aprendizaje colaborativo | A1 A2 A3 A4 A5 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C5 C6 C7 C8 C9 | Desarrollo de las tareas propuestas y exposición al resto de los compañeros. | 0 |
| Prueba objetiva | A2 A3 A5 A11 A15 A16 A17 A18 A24 A25 B2 B3 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C9 | Tests de elección múltiple o de verdadero/ falso | 25 |
| Prácticas a través de TIC | A2 A3 A4 A11 A12 A17 A18 A24 B1 B2 B3 B5 B8 B9 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 | Resolución de simulaciones propuestas con software técnico. | 40 |

Observaciones evaluación

El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia tendrá acceso a material audiovisual de presentación de los diferentes temas teóricos y prácticos. Para su evaluación presentará los problemas propuestos (15%), las prácticas a través de las TIC (40%) y las recensiones bibliográficas (15%) y pasará las pruebas objetivas (30%). Todo esto debe ser hecho a través del Campus Virtual respetando los plazos indicados en la plataforma.

Las normas aplicadas al alumnado a tiempo parcial serán aplicadas a todo alumnado en la segunda oportunidad.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier calificación obtenida en todas las actividades de evaluación a cara descubierta la convocatoria extraordinaria.

Fuentes de información



| | |
|------------------------------|---|
| <p>Básica</p> | <p>Advanced water distribution modeling and management. Haestad Methods, Thomas M. Walski...[et al.] http://kmelot.biblioteca.udc.es/search~S8*gag?/dAgua+++Depuraci{226}on./dagua+depuracion/-3%2C-1%2C0%2CB/frameset&FF=dagua+distribucion&6%2C%2C30 Analysis of water distribution networks. P.R. Bhave, R. Gupta. http://kmelot.biblioteca.udc.es/search~S8*gag?/dAgua+++Depuraci{226}on./dagua+depuracion/-3%2C-1%2C0%2CB/frameset&FF=dagua+distribucion&8%2C%2C30 Design of water supply pipe networks. Prabhata K. Swamee, Ashok K. Sharma. http://kmelot.biblioteca.udc.es/search~S8*gag?/dAgua+++Depuraci{226}on./dagua+depuracion/-3%2C-1%2C0%2CB/frameset&FF=dagua+distribucion&10%2C%2C30 Urban Drainage. 3rd Ed. Butler y Davies (2011). Taylor Francis. http://kmelot.biblioteca.udc.es/search~S8*gag?/turban+drainage/turban+drainage/1%2C3%2C4%2CB/frameset&FF=turban+drainage&2%2C%2C2/indexsort=- Wastewater hydraulics theory and practice. Hager (2010). Springer. http://kmelot.biblioteca.udc.es/search~S8*gag?/twastewater+/twastewater/1%2C25%2C27%2CB/frameset&FF=twastewater+hydraulics+theory+and+practice&1%2C%2C2/indexsort=- EPANET: https://www.epa.gov/water-research/epanetSWMM: https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmmITOGH Instruções Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia. http://augasdegalicia.xunta.gal/seccion-tema/c/Obras_AHG_saneamento_depuracion?content=/Portal-Web/Contidos_Augas_Galicia/Seccions/itohg/seccion.html&std=itohg.html</p> |
| <p>Complementária</p> | |

| | |
|--|--|
| Recomendaciones | |
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente | |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente | |
| <p>Planificación hidrológica y proyectos/632844201 Físico-química y calidad del agua/632844203 Tratamiento del agua y eficiencia energética/632844206 Ingeniería del agua subterránea/632844207</p> | |
| Asignaturas que continúan el temario | |
| Otros comentarios | |
| | |

(*) 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