



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                    |                                                                                                                                      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                    | 2020/21                                                                                                                              |
| Asignatura (*)        | Trabajo fin de máster                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         | Código             | 632844216                                                                                                                            |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría da Auga (plan 2012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    |                                                                                                                                      |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                    |                                                                                                                                      |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Curso   | Tipo               | Créditos                                                                                                                             |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Segundo | Obligatoria        | 15                                                                                                                                   |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                    |                                                                                                                                      |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                    |                                                                                                                                      |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                    |                                                                                                                                      |
| Departamento          | BioloxíaComputaciónEnxeñaría CivilEnxeñaría Naval e IndustrialMatemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                                                                                                                                      |
| Coordinador/a         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | Correo electrónico |                                                                                                                                      |
| Profesorado           | Delgado Martin, Jordi<br>Juncosa Rivera, Ricardo<br>Naves García-Rendueles, Acacia<br>Rodríguez-Vellando Fernández-Carvajal, Pablo<br>Vázquez González, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         | Correo electrónico | jorge.delgado@udc.es<br>ricardo.juncosa@udc.es<br>acacia.naves@udc.es<br>pablo.rodriguez-vellando@udc.es<br>ana.maria.vazquez@udc.es |
| Web                   | caminos.udc.es/hosting/masteragua/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                    |                                                                                                                                      |
| Descripción general   | Trabajo/proyecto donde se desarrollan los conceptos adquiridos en el master                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |                    |                                                                                                                                      |
| Plan de contingencia  | <div>1. Modificaciones en los contenidos</div> <div>2. Metodologías</div> <div>*Metodologías docentes que se mantienen</div> <div>*Metodologías docentes que se modifican</div> <div>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</div> <div>4. Modificaciones en la evaluación</div> <div>*Observaciones de evaluación:</div> <div>El alumno podrá optar por la presentación telemática utilizando para ello los distintos medios telemáticos de los que dispone la universidad. También se podrá utilizar el programa Skype</div> <div>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</div> |         |                    |                                                                                                                                      |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A7  | Conocimiento de los fundamentos sobre la evaluación de los recursos hidráulicos y las principales herramientas para la planificación hidrológica, a partir de las justificaciones teóricas y las aplicaciones prácticas que conducen a la resolución de problemas específicos y la utilización de metodologías actualizadas (programas y modelos) para la evaluación de la explotación, los usos, la defensa, la gestión y la planificación conjunta de las aguas subterráneas y superficiales. Conocimiento de los planes hidrológicos nacionales          |
| A8  | Capacidad para calcular y gestionar avenidas extremas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A9  | Conocimientos de sistemas de información geográfica (SIG) aplicados a la gestión de recursos hídricos. Conocimiento de las funcionalidades básicas de sistemas para el análisis de los datos geográficos, mediante la utilización de herramientas SIG de apoyo en la gestión y el análisis de datos sobre recursos hídricos. Conocimiento de las características de los datos geoespaciales y en los procesos para su adquisición, almacenamiento, tratamiento, análisis, modelado y presentación                                                           |
| A10 | Comprensión de los fundamentos de la dinámica de fluidos computacional (CFD). Capacidad de elaborar códigos que resuelvan el flujo incompresible tanto en superficie libre como en medio poroso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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                                                                                                                                                                                               |
| A14 | Conocimiento y comprensión del diseño y construcción de modelos a escala de estructuras hidráulicas. Comprensión de las diferentes técnicas existentes de mediciones de condiciones físicas (presión, temperatura, velocidad, etc.) dentro del campo de la hidráulica. Conocimiento de sistemas informáticos y electrónicos de control y adquisición de datos en hidráulica (monitorización y control de una cuenca fluvial, circuito hidráulico, etc.)                                                                                                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| A20 | Destreza en el manejo de equipos de medición de campo y laboratorio. Conocimiento de las metodologías para el control de procesos y la determinación de parámetros de diseño de procesos de tratamiento de aguas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| A21 | Conocimiento de los modelos de calidad de aguas. Capacidad de analizar y proponer soluciones a problemas de gestión de la calidad del agua.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| A22 | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A23 | Conocimientos fundamentales sobre el consumo de energía y de sus implicaciones mediambientales dentro de un desarrollo sostenible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 del título |

Los estudiantes deben escribir una tesina fin de master como requisito para obtener el título

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| AM1  | BM1 | CM1 |
| AM2  | BM2 | CM2 |
| AM3  | BM3 | CM3 |
| AM4  | BM4 | CM4 |
| AM5  | BM5 | CM5 |
| AM6  | BM6 | CM6 |
| AM7  | BM7 | CM7 |
| AM8  | BM8 | CM8 |
| AM9  | BM9 | CM9 |
| AM10 |     |     |
| AM11 |     |     |
| AM12 |     |     |
| AM13 |     |     |
| AM14 |     |     |
| AM15 |     |     |
| AM16 |     |     |
| AM17 |     |     |
| AM18 |     |     |
| AM19 |     |     |
| AM20 |     |     |
| AM21 |     |     |
| AM22 |     |     |
| AM23 |     |     |
| AM24 |     |     |
| AM25 |     |     |

#### Contenidos

Tema

Subtema



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p>Los estudiantes deberán redactar una tesina fin de máster como requisito obligatorio para obtener la titulación de Máster en Ingeniería del Agua. Para ello el coordinador de la universidad de acogida les designará un tutor experto en los temas que los alumnos elijan como objeto de sus tesinas. La tesina podrá desarrollarse en las universidades de A Coruña o Magdeburgo, u otras universidades con las que éstas tengan acuerdos de colaboración. La asignación de destinos contemplará las prioridades de los alumnos y en caso de conflicto seguirá criterios estrictamente académicos. A la finalización de los trabajos el tutor recibirá una memoria, que será evaluada por un tribunal a constituir en la universidad de acogida, de al menos tres integrantes, entre los que estarán el coordinador del máster en la universidad de acogida, el tutor y otra persona designada por el tutor. En caso de conflicto, los coordinadores de las universidades de A Coruña y Magdeburgo dirimirán cualquier problema intentando llegar a una solución de consenso entre las partes. El objeto de la tesina será un trabajo de investigación científica en cualquiera de los campos relacionados con la Ingeniería del Agua. Se facilitará un formato normalizado para que los alumnos se ajusten a él, debiendo entregar una copia a cada uno de los miembros del tribunal con al menos una semana de antelación antes de su lectura. El idioma en se redactará y se defenderá la tesina será inglés</p> | No ha lugar |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

| Planificación                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias                                                                                                                                                             | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A8 A9 A10 A11<br>A12 A13 A14 A15<br>A16 A17 A18 A19<br>A20 A21 A22 A23<br>A24 A25 B1 B2 B3 B4<br>B5 B6 B7 B8 B9 C1<br>C2 C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 | 0                  | 355                                      | 355           |
| Atención personalizada                                                                                                            |                                                                                                                                                                          | 20                 | 0                                        | 20            |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                                                                                                                                                                          |                    |                                          |               |

| Metodologías |             |
|--------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |



|                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados | <p>Trabajo autónomo del estudiante</p> <p>Tutorías en grupos reducidos</p> <p>El alumno hará una presentación oral del TFM ante un tribunal constituido en la universidad de acogida que será el encargado de evaluar dicho trabajo.</p> |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Atención personalizada |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Metodologías           | Descripción                  |
| Trabajos tutelados     | Tutorías en grupos reducidos |

| Evaluación         |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                          |              |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías       | Competencias                                                                                                                                                                                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                              | Calificación |
| Trabajos tutelados | <p>A1 A2 A3 A4 A5 A6</p> <p>A7 A8 A9 A10 A11</p> <p>A12 A13 A14 A15</p> <p>A16 A17 A18 A19</p> <p>A20 A21 A22 A23</p> <p>A24 A25 B1 B2 B3 B4</p> <p>B5 B6 B7 B8 B9 C1</p> <p>C2 C3 C4 C5 C6 C7</p> <p>C8 C9</p> | <p>Desarrollo de una memoria como trabajo fin de máster</p> <p>Presentación oral y escrita de dicha memoria que será evaluada por un tribunal a constituir en la universidad de acogida.</p> <p>Se evaluará la calidad del trabajo y la presentación</p> | 100          |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
|                          |

| Fuentes de información |  |
|------------------------|--|
| Básica                 |  |
| Complementaria         |  |

| Recomendaciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Planificación hidrológica y proyectos/632844201</p> <p>Sistemas de abastecimiento y saneamiento/632844202</p> <p>Físico-química y calidad del agua/632844203</p> <p>Planificación hidráulica y proyectos/632844208</p> <p>Sig e hidrología/632844209</p> <p>Ecología de restitución/632844210</p> <p>Estancia en prácticas/prácticum/632844215</p> |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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