



## Guía docente

| Guia docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       | 2024/25   |
| Asignatura (*)        | Análisis de Presiones e Impactos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | Código                | 632549017 |
| Titulación            | Máster Universitario en Xestión Sostible da Auga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                       |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curso              | Tipo                  | Créditos  |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Primero            | Optativa              | 3         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                       |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Departamento          | Enxeñaría Civil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Coordinador/a         | Suarez Lopez, Joaquin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | joaquin.suarez@udc.es |           |
| Profesorado           | Suarez Lopez, Joaquin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Correo electrónico | joaquin.suarez@udc.es |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                       |           |
| Descrición general    | Esta materia comeza revisando a metodoloxía IMPRESS utilizada na planificación hidrolóxica. Analizarase a súa aplicación en diferentes concas ou sistemas de explotación. Unha vez dispóñase dunha visión xeral dela, e como repercute noutras fase da PH, procederase a analizar en detalle o impacto de verteduras puntuais e de contaminación difusa en medios acuáticos naturais, primeiro de forma teórica e posteriormente a partir de modelos de simulación numérica. |                    |                       |           |

## Competencias / Resultados del título

| Código | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | CON1 Describir los principios, conceptos y dimensiones que comprende la gestión integrada de los recursos hídricos, y su papel como herramienta clave para alcanzar la seguridad hídrica y avanzar en la consecución de los ODS asociados. Identificar los problemas relacionados con el desarrollo, uso y acceso al agua. Identificar y comparar la legislación en materia de aguas, en el ámbito europeo, estatal, autonómico y local, así como interpretar los marcos conceptuales sobre desarrollo sostenible y su aplicación al ámbito del agua, con una focalización específica en los ODS. Proporcionar las herramientas para explicar la economía del agua. Enumerar los aspectos de fiscalidad pública que pueden ser relevantes en la gestión del agua                                                   |
| A5     | CON5 Describir los fundamentos sobre la evaluación de los recursos hídricos y las principales herramientas para la planificación hidrológica, a partir la Directiva Marco del Agua, de la legislación y de marcos globales sobre asignación del recurso hídrico, incluyendo la componente ambiental. Demostrar que los servicios ecosistémicos vinculados al agua tienen un alto valor añadido y que las soluciones basadas en la naturaleza permiten un enfoque sostenible a la gestión del recur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| B1     | HAB1 Emplear y comparar la legislación en materia de aguas y los marcos conceptuales en materia de desarrollo sostenible. Operar con herramientas que permitan estimar las variables económicas (macro y micro) vinculadas al agua, y emplear las herramientas para aplicar una adecuada fiscalidad y política de costes al agua                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B4     | HAB4 Analizar la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones de la UE, sus implicaciones técnicas y su aplicación, a través de la planificación hidrológica. Utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas vinculados con la gestión del agua, en el marco de ambas directivas. Desarrollar mediciones y análisis de datos de interés hidrológico y vinculados al estado de las masas de agua. Evaluar el efecto del uso urbano sobre su cuenca hidrográfica y analizar las consecuencias del vertido de aguas (tratadas o no) hacia las masas de agua receptoras, así como desarrollar estrategias de protección de las zonas de generación de agua superficial y subterránea en las cuencas, bajo el principio de reconocimiento y potenciación de los servicios ecosistémicos. |
| C4     | COM4 Integrar las distintas fuentes que generan la oferta hídrica, y los usos que generan la demanda, en sistemas o balances que permitan una adecuada gestión. Planificar el recurso hídrico en la macroescala y en la microescala, asignando el agua a los distintos usos, integrando las demandas ambientales y sociales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje                                                 | Competencias / Resultados del título |  |     |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|-----|
| Saber planificar el recurso hídrico en la macroescala y en la microescala |                                      |  | CP4 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|
| Saber identificar y comparar la legislación en materia de aguas, en el ámbito europeo, estatal, autonómico y local, así como interpretar los marcos conceptuales sobre desarrollo sostenible y su aplicación al ámbito del agua,                                                                      | AP1 |     |  |
| Saber describir los fundamentos sobre la evaluación de los recursos hídricos y las principales herramientas para la planificación hidrológica, a partir la Directiva Marco del Agua, de la legislación y de marcos globales sobre asignación del recurso hídrico, incluyendo la componente ambiental. | AP5 |     |  |
| Saber emplear y comparar la legislación en materia de aguas y los marcos conceptuales en materia de desarrollo sostenible.                                                                                                                                                                            |     | BP1 |  |
| Saber utilizar herramientas informáticas para la resolución de problemas vinculados con la gestión del agua, en el marco de ambas directivas.                                                                                                                                                         |     | BP4 |  |
| Saber desarrollar mediciones y análisis de datos de interés hidrológico y vinculados al estado de las masas de agua.                                                                                                                                                                                  |     | BP4 |  |
| Saber evaluar el efecto del uso urbano sobre su cuenca hidrográfica y analizar las consecuencias del vertido de aguas (tratadas o no) hacia las masas de agua receptoras.                                                                                                                             |     | BP4 |  |

| Contenidos                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                               | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| T1.- ENFOQUE DE LA DMA Y LA IPH. PRESIONES E IMPACTOS.                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T2.- PRESIONES E IMPACTO EN MASAS DE AGUA SUPERFICIALES.                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos generales. Identificación de presiones significativas.</li> <li>- Metodología de análisis del impacto. Análisis del impacto en zonas protegidas.</li> <li>- Procedimiento de la evaluación IMPRESS.</li> <li>- Metodología de evaluación de riesgo cualitativo y herramientas.</li> <li>- Metodología de evaluación de riesgo cuantitativo y herramientas.</li> </ul>        |
| T3.- TIPOLOGÍA DE CONTAMINANTES, EFECTOS, IMPACTOS. SUSCEPTIBILIDAD DE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| T4.- PROBLEMÁTICA DE VERTIDOS DE ARU EN DIFERENTES MEDIOS NATURALES:                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impactos en ríos: Problemática de oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, nutrientes e indicadores de contaminación bacteriológica.</li> <li>- Impactos en lagos y embalses: Problemática de flujo de nutrientes en la cuenca, problemática de eutrofización.</li> <li>- Impactos en masas de agua costeras: Problemática de indicadores de contaminación bacteriológica.</li> </ul> |
| T5.- MODELOS NUMÉRICOS DE CALIDAD DE AGUA                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción. Sistemas y modelos.</li> <li>- Modelización: Reacciones cinéticas. Modelización del balance de oxígeno disuelto. Modelización del nitrógeno y fósforo. - Fotosíntesis/respiración. Demanda béntica de oxígeno. Indicadores microbiológicos</li> <li>- Revisión de cinéticas de modelos comerciales y de uso libre</li> </ul>                                            |

| Planificación                                                                                                                     |                           |                                           |                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Presentación oral                                                                                                                 | A1 A5 B1 B4 C4            | 4                                         | 16                     | 20            |
| Prueba de respuesta breve                                                                                                         | A1 A5 B1 B4 C4            | 1                                         | 4                      | 5             |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A5 B1 B4 C4            | 10                                        | 10                     | 20            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                | A1 A5                     | 6                                         | 24                     | 30            |
| Atención personalizada                                                                                                            |                           | 0                                         |                        | 0             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                           |                                           |                        |               |

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



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Presentación oral         | <ul style="list-style-type: none"><li>- El grupo de trabajo (alumno/a) realizará su trabajo en un formato que pueda utilizarse posteriormente para la presentación del trabajo.</li><li>- Se valorará la capacidad para destacar aquellos aspectos importantes y singularidades del territorio con el que haya trabajado.</li><li>- Se valorará la utilización de gráficos o diagramas que ayuden a comprender mejor las problemáticas.</li><li>- Se valorará el dominio de conceptos y el uso de jerga técnica específica.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| Prueba de respuesta breve | Los profesores prepararán y entregarán a los alumnos una lista de cuestiones analíticas y conceptuales. Estas cuestiones deberán ser resueltas por los alumnos, y sobre esta base de cuestiones se realizará al menos una prueba de control de conocimientos que formará parte de la evaluación global de cada alumno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sesión magistral          | <ul style="list-style-type: none"><li>- El profesor presentará en clase los diferentes temas planificados apoyándose en presentaciones gráficas. En ocasiones se invitará a algún experto/experta.</li><li>- Esta información, junto con otra que se considere complementaria (documentos de apoyo a las presentaciones, textos legales, artículos, lecturas complementarias, etc.), será puesta a disposición de los alumnos.</li><li>- Esta teoría será la base para el desarrollo del trabajo de curso.</li><li>- La asistencia y participación del alumno formará parte de la evaluación</li></ul>                                                                                                                                                               |
| Trabajos tutelados        | <p>O alumno, xunto con algún compañeiro/a (valorarase en función do numero de alumnos matriculados), analizará, valorará, e desenvolverá un modelo numérico de calidad de augas de un río con el IBER</p> <p>O profesor irá realizando tutorías de revisión de avance de traballo en horarios de clase.</p> <p>O traballo presentarse en clase #ante os compañeiros e profesores.</p> <p>A avaliación do traballo realizarase atendendo aos seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Cumprimento co avance do traballo nas datas obxectivo.</li><li>b) Recompilación de información.</li><li>c) Integración e síntese da información.</li><li>d) Dominio e coñecemento da problemática.</li><li>e) Presentación final do traballo.</li></ul> |

## Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Trabajos tutelados | Los alumnos, una vez realizada la exposición por parte del profesor, podrán consultar dudas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Presentación oral  | <p>Los alumnos podrán plantear todas y cada una de las dudas que tengan sobre los diferentes temas de la asignatura en reuniones de tutoría. Los profesores darán respuesta a todas las dudas del aprendizaje.</p> <p>Para el seguimiento de los trabajos los profesores fijarán una fechas para la realización de tutorías y revisión de avances parciales, que serán establecidos en función de la dinámica de las clases.</p> |

## Evaluación

| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción | Calificación |
|--------------|---------------------------|-------------|--------------|
|--------------|---------------------------|-------------|--------------|



|                           |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Trabajos tutelados        | A1 A5          | <p>TRABAJO - ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DE UN RÍO SOMETIDO A VERTIDOS DE ar</p> <p>? La evaluación del trabajo se realizará atendiendo a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cumplimiento con el avance del trabajo en las fechas objetivo.</li> <li>b) Recopilación de información complementaria.</li> <li>c) Integración y síntesis de la información.</li> <li>d) Dominio y conocimiento de la problemática.</li> <li>e) Presentación final del trabajo.</li> </ul> <p>? El grupo de trabajo (o alumna/o) realizará su trabajo en un formato que pueda utilizarse posteriormente para la presentación oral.</p> <p>? Se valorará la capacidad para destacar aquellos aspectos importantes y singularidades del río y territorio con el que haya trabajado.</p> <p>? Se valorará la utilización de gráficos o diagramas que ayuden a comprender mejor las problemáticas.</p> <p>? Se valorará el dominio de conceptos y el uso de jerga técnica específica.</p> <p>El alumno deberá obtener al menos 30 puntos sobre 60 en esta parte.</p> | 60 |
| Presentación oral         | A1 A5 B1 B4 C4 | <p>Se valorará la capacidad para destacar aquellos aspectos importantes y singularidades del río y territorio con el que haya trabajado.</p> <p>Se valorará el dominio de conceptos y el uso de jerga técnica específica.</p> <p>Se valorarán las respuestas a preguntas de sus compañeros</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 |
| Prueba de respuesta breve | A1 A5 B1 B4 C4 | <p>A proba de control de coñecementos é de obrigada realización por todos os alumnos. Formará parte da avaliación continua global.</p> <p>A proba de resposta breve comprenderá a "resolución de 8 cuestións".</p> <p>Dez (10) das cuestións para resolver sairán, por sorteo, dunha listaxe ampla de cuestións que se poñerá ao dispor dos alumnos no seu debido momento, e que por tanto o alumno coñecerá de antemán para o seu estudo e resolución.</p> <p>Das 10 o alumno seleccionará 8 para contestar.</p> <p>Cada unha das 8 cuestións que finalmente conformen o exame terá o valor de 1 punto, e o alumno deberá obter un mínimo de 4 sobre 8 para superar a proba de resposta breve.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20 |
| Sesión magistral          | A1 A5 B1 B4 C4 | <p>Se exigirá que el alumno cumpla con una asistencia mínima del 80% de las horas-clase efectivas para poder empezar a puntuar en esta metodología.</p> <p>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.</p> <p>La asistencia se controlará mediante la firma del alumno en la hoja de control.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 |

## Observaciones evaluación

## Fuentes de información



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | AMBROSE, R.B.; WOLL, T.A.; MARTIN, J.L.; et al.; (1991); "WASP5.x, a hydrodynamic and water quality model. Model theory, user's manual and programmers guide" ; U.S.-E.P.A. ; Athens (EE.UU.).BROWN,L.C.; BARNWELL,T.O.; (1987); "The enhanced stream water quality models QUAL2E and QUAL2E-UNCAS"; U.S.-E.P.A.; Athens (EE.UU.); 1 Vol.;189 págs.Jorgensen, S.E.; Bendoricchio, G.; (2001); "Fundamentals of Ecological Modelling?", 1ª edición, Elsevier, ISBN 0-080-44015-0.McCUTCHEON,S.C.; (1989); "Water quality modeling. Transport and surface exchange in rivers"; CRC Press Inc.; Florida (EE.UU.); 2 Volms.; 1er Vol.; 334 pags.; ISBN 0-8493-6971.MMA (xxx ). "Manual para la identificación de las presiones y análisis del impacto en aguas superficiales". Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General del Agua. Secretaría General para el Territorio y la BiodiversidadTCHOBANOGLOUS, G.; SCHROEDER, E.D.; (1985); "Water quality. Characteristics, modelling, modification"; University of California at Davis; Addison-Wesley Publishing Company, Inc.; EE.UU.; 768 págs.; ISBN 0-201-05433-7.THOMANN, R.; MUELLER, J.A.; (1987); "Principles of surface water quality modeling and control"; Harper & Row; U.S.A.;1 Vol.; 644 págs.; ISBN 0-06-04667-4. |
| <b>Complementaria</b> | E. Bladé, L. Cea, G. Corestein, E. Escolano, J. Puertas, E. Vázquez-Cendón, J. Dolz, A. Coll, Iber: herramienta de simulación numérica del flujo en ríos, Rev. Int. Métodos Numéricos Para Cálculo y Diseño En Ing. 30 (2014) 1?10. doi: 10.1016/j.rimni.2012.07.004.J. Anta Álvarez, M. Bermúdez, L. Cea, J. Suárez, P. Ures, J. Puertas, Modelización de los impactos por DSU en el río Miño (Lugo), Ing. Del Agua. 19 (2015) 105. doi: 10.4995/ia.2015.3648.L. Cea, M. Bermúdez, J. Puertas, E. Bladé, G. Corestein, E. Escolano, A. Conde, B. Bockelmann-Evans, R. Ahmadian, IberWQ: new simulation tool for 2D water quality modelling in rivers and shallow estuaries, J. Hydroinformatics. 18 (2016) 816?830. doi: 10.2166/hydro.2016.235.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Recomendaciones                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |
| 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