



## Guía docente

| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | Ingeniería Hidráulica e Hidrológica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    | Código  | 632111201 |
| Titulación            | Enxeñeiro Técnico en Obras Públicas - Especialidade en Construcións Cívicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |         |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Curso              | Tipo    | Créditos  |
| 1º y 2º Ciclo         | Anual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Segundo            | Troncal | 7         |
| Idioma                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |         |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         |           |
| Departamento          | Métodos Matemáticos e de Representación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |         |           |
| Coordinador/a         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Correo electrónico |         |           |
| Profesorado           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Correo electrónico |         |           |
| Web                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |         |           |
| Descripción general   | Adquirir y desarrollar los conceptos básicos de Ingeniería Hidráulica de tuberías y canales para poder trabajar en proyectos de obra relacionados con el flujo en presión y flujo en lámina libre. Conocer los fundamentos del flujo permanente y no permanente en tuberías. Calcular con la maquinaria hidráulica más habitual (bombas, turbinas) y con los elementos accesorios de una red de abastecimiento de agua (válvulas, depósitos). Adquirir los conocimientos básicos de Hidrología.<br><br>Trabajar con manuales y programas informáticos que permita el dimensionamiento y la el proyecto de obra de redes de distribución de agua con tuberías y canales. Conocer la legislación vigente en materia de ingeniería hidráulica e hidrológica. |                    |         |           |

## Competencias del título

| Código | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacitación científico-técnica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: topografía, materiales de construcción, geotecnia, estructuras, edificación, hidráulica, energía, ingeniería sanitaria, medio ambiente, ingeniería marítima y urbanismo.                                            |
| A2     | Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública. |
| A3     | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en la especialidad de Construcciones Cívicas.                                                                                                                                                                                                                        |
| A6     | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos básicos del álgebra, las propiedades de las cónicas y cuádricas, el cálculo infinitesimal y los métodos analíticos para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil.                          |
| A7     | Conocimientos básicos sobre el uso de los ordenadores y su programación, así como una introducción básica al cálculo numérico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A8     | Comprensión de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, que permite actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre.                                                                                                                                                                                                                            |
| A9     | Capacidad para resolver los problemas físicos básicos de Ingeniería Civil, y conocimiento teórico y práctico de las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales de construcción más utilizados en construcción.                                                                                                                                                                                 |
| A21    | Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A22    | Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| A23    | Conocimiento y comprensión de un sistema de abastecimiento y un sistema de saneamiento a través de los distintos elementos que los componen, así como los conocimientos necesarios para su dimensionamiento básico y de los aspectos tecnológicos relacionados con su implantación constructiva.                                                                                                                              |
| B1     | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| B2     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B3  | Aplicar un pensamento crítico, lógico y creativo.                                                                                                                                                                                                               |
| B4  | Trabajar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                                                                                      |
| B5  | Trabajar de forma colaborativa.                                                                                                                                                                                                                                 |
| B6  | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.                                                                                                                                                                               |
| B7  | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.                                                                                                                                                                                                        |
| B8  | Reciclaje continuo de conocimientos en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil.                                                                                                                                                                    |
| B9  | Comprender la importancia de la innovación en la profesión.                                                                                                                                                                                                     |
| B10 | Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías.                                                                                                                                                                                                      |
| B11 | Entender y aplicar el marco legal de la disciplina.                                                                                                                                                                                                             |
| B12 | Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.                                                                                                                                    |
| B13 | Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente.                                                                                                                                                                                  |
| B15 | Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares.                                                                                                                                                                                                    |
| B16 | Capacidad para organizar y dirigir equipos de trabajo.                                                                                                                                                                                                          |
| B17 | Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas.                                                                                                                                                                                 |
| B18 | Claridad en la formulación de hipótesis.                                                                                                                                                                                                                        |
| B19 | Capacidad de abstracción.                                                                                                                                                                                                                                       |
| B20 | Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado.                                                                                                                                                                                                        |
| B21 | Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información.                                                                                                  |
| B22 | Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas.                                                                                                                                                                                                                  |
| B23 | Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita.                                                                                                                                                                                              |
| B24 | Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos.                                                                                                                                                                      |
| B25 | Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica.                                                                                                                                        |
| B26 | Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados.                                                                                                                                                 |
| C1  | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.                                                                                                                                                  |
| C2  | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.                                                                                                                                                                          |
| C3  | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                                                                     |
| C4  | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C5  | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.                                                                                                                                               |
| C6  | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                      |
| C7  | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                       |
| C8  | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                             |

| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                         |  |                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|--|
| Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                         |  | Competencias del título |  |
| Adquirir y desarrollar los conceptos básicos de Ingeniería Hidráulica de tuberías y canales para poder trabajar en proyectos de obra relacionados con el flujo en presión y flujo en lámina libre |  | A1                      |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A2                      |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A6                      |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A8                      |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A9                      |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A21                     |  |
|                                                                                                                                                                                                   |  | A23                     |  |



|                                                                                                                                                                                     |                                    |                                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Conocer los fundamentos del flujo permanente y no permanente en tuberías.                                                                                                           | A1<br>A2<br>A6<br>A8<br>A21<br>A23 |                                                                                                       |  |
| Adquirir los conocimientos básicos de Hidrología. Conocer los procesos de lluvia, escorrentía e infiltración.                                                                       | A1<br>A2<br>A6<br>A8<br>A9<br>A22  |                                                                                                       |  |
| Calcular con la maquinaria hidráulica más habitual (bombas, turbinas) y con los elementos accesorios de una red de abastecimiento de agua (válvulas, depósitos).                    |                                    | B1<br>B2<br>B4<br>B5<br>B8<br>B10<br>B17<br>B18<br>B22<br>B25<br>B26                                  |  |
| Trabajar con manuales y programas informáticos (EPANET, WATERCAD) que permita el dimensionamiento y la el proyecto de obra de redes de distribución de agua con tuberías y canales. | A7                                 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B8<br>B9<br>B10<br>B16<br>B17<br>B18<br>B20<br>B22<br>B24<br>B25<br>B26 |  |



|                                                                                                                                               |    |                                                                                                                     |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Resolver problemas de distribución de agua en el flujo a presión y flujo en lámina libre, en sistemas de depósitos y embalses.                |    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11<br>B12<br>B13<br>B17<br>B18<br>B19<br>B21<br>B22<br>B23<br>B25<br>B26 |                                        |
| Trabajar en equipo para la realización de proyectos de abastecimiento de agua con el programa EPANET (obligatorio para aprobar la asignatura) |    |                                                                                                                     | C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C8             |
| Presentación pública en equipo del programa de abastecimiento de agua con EPANET. Discusión y análisis con los compañeros.                    |    |                                                                                                                     | C1<br>C2<br>C4<br>C5<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Valorar y discutir en grupos (tema no troncal) la legislación vigente en materia de ingeniería hidráulica e hidrológica.                      | A3 | B1<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B8<br>B11<br>B13<br>B15                                                               |                                        |

| Contenidos                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                   | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Propiedades de los fluidos. Hidrostática. Flotación | Características físico-químicas de los fluidos.<br>Características elásticas del fluido agua.<br>Estudio de las fuerzas y momentos actuantes en superficies bajo el agua.<br>Análisis de la estabilidad de cuerpos bajo el agua: centro de gravedad, metacentro. |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Fundamentos                  | <p>2.1. Ecuaciones fundamentales. Estudio y manejo de las ecuaciones fundamentales de los fluidos: ecuación de continuidad, ecuación de la conservación del momento y ecuación de conservación de la energía.</p> <p>2.2. Flujo laminar y turbulento. Análisis de los perfiles de velocidades y aspectos más importantes del flujo laminar y turbulento. Aplicación a tuberías.</p> <p>2.3. Análisis dimensional. Estudio de números adimensionales, teorema Pi y números adimensionales más importantes en la ingeniería civil hidráulica. Visita al Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC) de la Universidade da Coruña para ver in situ ejemplos de modelos físicos relacionados con la asignatura.</p> |
| 3. Flujo en presión             | <p>3.1. Fundamentos del flujo permanente en tuberías. Línea de energía, pendiente motriz, pérdidas continuas y localizadas en conducciones. Análisis y utilidad de bombeos: curva de bombeo, NPSH. Estudio y colocación de válvulas. Resolución de problemas con conducciones, depósitos y embalses.</p> <p>3.2. Introducción al flujo no permanente en tuberías. Ecuaciones fundamentales, golpe de ariete, pulso de Allievi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. Flujo en lámina libre        | <p>4.1. Ecuaciones básicas. Ecuaciones fundamentales del flujo en canales, parámetros geométricos.</p> <p>4.2. Movimiento permanente y uniforme. Régimen lento y régimen rápido, calado normal, curvas de remanso.</p> <p>4.3. Movimiento permanente gradualmente variado. Modificaciones del perfil de la superficie del agua, curvas de remanso.</p> <p>4.4. Fenómenos locales. Resalto hidráulico.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5. Introducción a la hidrología | <p>5.1. Hidrología descriptiva. Ecuaciones fundamentales de la hidrología. Escorrentía, infiltración, evaporación. Parámetros característicos, influencia del medio.</p> <p>5.2. Hidrología cuantitativa y de gestión. Cálculos y diseño de problemas de hidrología.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Planificación                                                                                                                      |              |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Actividades iniciales                                                                                                              |              | 0                  | 4                                        | 4             |
| Sesión magistral                                                                                                                   |              | 32                 | 0                                        | 32            |
| Análisis de fuentes documentales                                                                                                   |              | 0                  | 10                                       | 10            |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 |              | 0                  | 10                                       | 10            |
| Aprendizaje colaborativo                                                                                                           |              | 0                  | 5                                        | 5             |
| Discusión dirigida                                                                                                                 |              | 14                 | 10                                       | 24            |
| Solución de problemas                                                                                                              |              | 14                 | 10                                       | 24            |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                          |              | 8                  | 8                                        | 16            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           |              | 6                  | 6                                        | 12            |
| Presentación oral                                                                                                                  |              | 2                  | 4                                        | 6             |
| Prueba mixta                                                                                                                       |              | 0                  | 22                                       | 22            |
| Prueba de respuesta múltiple                                                                                                       |              | 0                  | 10                                       | 10            |
| 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 |



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades iniciales            | Estudio y realización de un test que versará sobre el repaso de hidrostática y propiedades de los fluidos, cuyos contenidos se habrán desarrollado en la asignatura Física, de primer curso, un resumen de los cuáles (que será la base del test) se dejará en reprografía.                                                                                                                                                             |
| Sesión magistral                 | Presentación de los conocimientos teóricos de la asignatura, que serán transmitidos en sesiones comunes con todos los alumnos, trabajando en la asimilación de los conceptos y ecuaciones fundamentales. Visita al Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC) de la Universidade da Coruña para ver in situ ejemplos de modelos físicos relacionados con la asignatura.                                |
| Análisis de fuentes documentales | El estudiante realizará un trabajo de búsqueda de información y estudio relativa a los temas no troncales de la asignatura, que serán analizados con el profesor y el resto de compañeros.                                                                                                                                                                                                                                              |
| Trabajos tutelados               | El trabajo de ordenador con el programa EPANET será realizado por grupos de 2-3 alumnos, con una puntuación de 5 puntos si es entregado y validado por el profesor. Se dejarán en reprografía un resumen de las características del trabajo, cuya evolución será seguida por el profesor y los grupos correspondientes. La realización del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura.                                           |
| Aprendizaje colaborativo         | Los estudiantes realizarán el trabajo de EPANET en grupos de 2-3 personas, buscando soluciones a los problemas planteados, y requiriendo la ayuda del profesor cuando sea necesario.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Discusión dirigida               | Las clases prácticas serán realizadas de forma participativa por el profesor junto con los alumnos, realizando la resolución de problemas de forma conjunta.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Solución de problemas            | En las clases prácticas, una vez se hayan discutido (discusión dirigida) las alternativas de solución de problemas, se aplicarán las herramientas apropiadas para la obtención de solución.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Prácticas a través de TIC        | Las clases de manejo de programas de cálculo de abastecimientos de agua (programa EPANET) serán realizadas en el Aula de Informática, con explicaciones del profesor y manejo del programa de forma paralela con dos estudiantes por cada ordenador.                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas de laboratorio         | Las tres prácticas de laboratorio se impartirán en el Laboratorio de Hidráulica del Centro. Las 3 prácticas de laboratorio serán evaluadas en función del trabajo desarrollado en las mismas. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.                                                                                                                                                   |
| Presentación oral                | Los estudiantes presentarán el trabajo con el programa EPANET en sesión pública con el resto de compañeros y el profesor, analizando las fortalezas y debilidades de cada trabajo.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Prueba mixta                     | Se realizarán 2 exámenes parciales en las fechas oficialmente aprobadas, alternando tests de conocimientos teóricos aplicados con resolución de problemas de flujo en presión, flujo en canales e hidrología.                                                                                                                                                                                                                           |
| Prueba de respuesta múltiple     | Se realizarán 4 tests de seguimiento sobre los contenidos desarrollados en clase (2 en el primer parcial, y 2 en el segundo), con un máximo de 10 puntos por test. Se realizarán 6 tests de temas no troncales basados en el "Análise de fontes documentais (4 en el primer parcial, y 2 en el segundo), presentando previamente un resumen de la materia correspondiente del test, que será comunicada con antelación por el profesor. |

## Atención personalizada

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



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades iniciales            | En la actividad inicial el profesor aportará un resumen de los contenidos de Física de 1º que tengan relación con esta asignatura, para la realización del test posterior.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sesión magistral                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Análisis de fuentes documentales | En las sesiones magistrales el profesor preguntará sobre la asimilación de contenidos por parte de los alumnos, y estará disponible en su despacho en horario de trabajo. Las notas de los tests de seguimiento servirán para calibrar el grado de entendimiento de las clases magistrales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Trabajos tutelados               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Aprendizaje colaborativo         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Discusión dirigida               | Para el análisis de fontes documentais, el profesor aportará los datos más relevantes de la información que deben estudiar los alumnos, solucionando dudas si no la encuentran (disponible en la biblioteca).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Solución de problemas            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas a través de TIC        | Para el trabajo tutelado, el aprendizaje colaborativo para realizar dicho trabajo y la presentación oral el profesor estará disponible en horario de trabajo y cuando sea solicitado para solucionar dudas sobre los aspectos técnicos y de exposición oral.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Presentación oral                | La discusión dirigida y la solución de problemas se realizará entre todos, guiando el profesor en todo momento a los estudiantes hacia la resolución de las prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Prueba mixta                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prueba de respuesta múltiple     | Las prácticas a través de TIC serán impartidas por el profesor con atención personalizada en los ordenadores en los que trabajen los alumnos (dos alumnos por ordenador), orientando en todo momento sobre el uso del programa EPANET.<br><br>Las prácticas de laboratorio serán supervisadas por razones de seguridad y para el correcto manejo de los aparatos.<br><br>Para la preparación de las pruebas mixta y de respuesta múltiple el profesor estará disponible en su despacho en horario de trabajo. Se podrán realizar tutorías en grupo en función del número de alumnos interesados. |

| Evaluación                       |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |
|----------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Metodologías                     | Competencias | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Calificación |
| Actividades iniciales            |              | Realización de un test sobre el repaso de hidrostática y propiedades de los fluidos, cuyos contenidos se habrán desarrollado en la asignatura Física, de primer curso, un resumen de los cuáles (que será la base del test) se dejará en reprografía. Nota máxima: 10 puntos.                                                                                                                              | 4.5          |
| Sesión magistral                 |              | Se realizarán 2 exámenes parciales, con un máximo de 60 puntos en el primer parcial y un máximo de 30 puntos en el segundo parcial. Para aprobar la asignatura será necesario obtener como mínimo 24 puntos y 12 puntos, respectivamente. Se valorará especialmente la asistencia a la visita al Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC) de la Universidade da Coruña. | 10.2         |
| Análisis de fuentes documentales |              | Se realizarán 6 tests de temas no troncales (4 en el primer parcial, y 2 en el segundo), presentando previamente un resumen de la materia correspondiente del test, que será comunicada con antelación por el profesor. Cada test tendrá un máximo de 10 puntos.                                                                                                                                           | 13.6         |
| Trabajos tutelados               |              | El trabajo de ordenador será realizado por grupos de 2-3 alumnos, con una puntuación de 5 puntos si es entregado y validado por el profesor. Se dejarán en reprografía un resumen de las características del trabajo, cuya evolución será seguida por el profesor y los grupos correspondientes. La realización del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura.                                     | 1.1          |



|                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |
|------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Aprendizaje colaborativo     |  | Se realizarán 6 tests de temas no troncales (4 en el primer parcial, y 2 en el segundo), presentando previamente un resumen de la materia correspondiente del test, que será comunicada con antelación por el profesor. Cada test tendrá un máximo de 10 puntos.                                                                                                       | 13.6 |
| Discusión dirigida           |  | Se realizarán 2 exámenes parciales, con un máximo de 60 puntos en el primer parcial y un máximo de 30 puntos en el segundo parcial. Para aprobar la asignatura será necesario obtener como mínimo 24 puntos y 12 puntos, respectivamente.                                                                                                                              | 10.2 |
| Solución de problemas        |  | Se realizarán 2 exámenes parciales, con un máximo de 60 puntos en el primer parcial y un máximo de 30 puntos en el segundo parcial. Para aprobar la asignatura será necesario obtener como mínimo 24 puntos y 12 puntos, respectivamente.                                                                                                                              | 10.2 |
| Prácticas de laboratorio     |  | Las 3 prácticas de laboratorio serán evaluadas con 5 puntos por práctica (15 en total), en función del trabajo desarrollado en las mismas. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.                                                                                                                                     | 6.8  |
| Presentación oral            |  | El trabajo de ordenador será realizado por grupos de 2-3 alumnos, con una puntuación de 5 puntos si es entregado y validado por el profesor. Se dejarán en reprografía un resumen de las características del trabajo, cuya evolución será seguida por el profesor y los grupos correspondientes. La realización del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura. | 1.1  |
| Prueba mixta                 |  | Se realizarán 2 exámenes parciales, con un máximo de 60 puntos en el primer parcial y un máximo de 30 puntos en el segundo parcial. Para aprobar la asignatura será necesario obtener como mínimo 24 puntos y 12 puntos, respectivamente.                                                                                                                              | 10.2 |
| Prueba de respuesta múltiple |  | Se realizarán 4 tests de seguimiento sobre los contenidos desarrollados en clase (3 en el primer parcial, y 2 en el segundo), con un máximo de 10 puntos por test.                                                                                                                                                                                                     | 18.5 |
| Otros                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |

## Observaciones evaluación

El sistema de evaluación constará de un sistema de puntuación, que tendrá en cuenta todas las partes de la asignatura anteriormente citadas. Los alumnos podrán obtener hasta un máximo de 220 puntos, aprobando la asignatura con un mínimo de 100 puntos.

En el siguiente cuadro puede verse el reparto de puntos.

|                                            | Máximo | Mínimo |
|--------------------------------------------|--------|--------|
| Exámenes parciales (2)                     | 90     | 24+12  |
| Test inicial                               |        | 10     |
| Tests de seguimiento (4)                   | 40     |        |
| Tests no troncales (6)                     |        | 60     |
| Prácticas de laboratorio y ordenador (3+1) | 20     | 20     |
| Total                                      | 220    | 100    |

En los campos anteriores, se ha identificado y ponderado Exámenes parciales con las Metodologías de Sesión magistral, Discusión dirigida, Solución de problemas y Prueba mixta.

El test inicial es la Actividad inicial.

Los tests de seguimiento son la Prueba de respuesta múltiple.

los tests no troncales representan Análisis de fuentes documentales y Aprendizaje colaborativo.

La práctica de ordenador representa los campos de Trabajo tutelado y exposición oral.

## Fuentes de información



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Streeter, V; Wylie, E.; Bedford, K (2005). Mecánica de los fluidos. McGraw-Hill; 9ª edic</li><li>- Universidad Politécnica de Valencia (1995). 4. Sistemas de Protección Directa y Sistemas de Protección Indirecta . Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- AENOR; Norma UNE-EN 805 (1991). Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes. AENOR</li><li>- Juncosa, R (2001). El ciclo hidrológico. Universidade da Coruña</li><li>- Juncosa, R. (2004). Evaporación y Transpiración. Evapotranspiración. Universidade da Coruña</li><li>- Puertas, J.; Sánchez-Juny. M (2001). Hidráulica. Colección Escuelas. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puerto</li><li>- Custodio y Llamas (1998). Hidráulica de captaciones de agua subterránea . Universidad Politécnica de Cataluña</li><li>- Chow, V.T. (2003). Hidráulica de los canales abiertos. McGraw-Hill</li><li>- Custodio, E. Y M.R. Llamas (1993). Hidrología Subterránea. Omega</li><li>- J.B. Franzini (1999). Maquinaria hidráulica. Bombas y turbinas . Mc Graw Hill</li><li>- Shames, I.H (2003). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill</li><li>- Puertas, J.; Juncosa, R.; Peña, E.; Bonillo, J.J (2008). Problemas de Ingeniería Hidráulica. Universidade da Coruña</li><li>- Universidad Politécnica de Valencia (1995). Tuberías, Materiales, Esfuerzos Hidráulicos y Normativa . Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- Universidad Politécnica de Valencia (1995). Válvulas de Control, Regulación, Protección y Operación . Universidad Politécnica de Valencia</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- French R. (1998). Hidráulica de canales abiertos. McGraw-Hill</li><li>- Ven Te Chow, Maidment, D.R., Mays, L.W. (1994). Hidrología Aplicada. Mc Graw-Hill</li><li>- Chanson, H (2003). The hydraulics of open channel flow. Arnold Ed.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Obras de Abastecimiento y Saneamiento/632111518

Obras Hidráulicas/632111305

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería Ambiental/632111206

Procedimientos de Construcción y Maquinaria/632111210

### Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos Físicos de la Ingeniería/632111102

Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería/632111103

Topografía/632111105

Geología y Morfología del Terreno/632111106

### Otros comentarios



Los profesores recomiendan que el estudiante realice un trabajo continuo con la asignatura, tanto para la comprensión de la materia, como para ser evaluado positivamente en la misma.

La asignatura combina diferentes modelos de estudio y aprendizaje, resaltando especialmente el manejo del programa EPANET, ampliamente utilizado en el campo de la ingeniería hidráulica.

También se considera de alto interés el trabajo en los temas no troncales, las prácticas de laboratorio y la visita al Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC), para conocer proyectos de I+D con ejemplos de modelos físicos relacionados con la asignatura.

Los exámenes parciales serán recuperables en las fechas oficialmente aprobadas, así como la entrega de prácticas de laboratorio y ordenador. Los tests de seguimiento y no troncales solo serán recuperables con causa justificada, precisamente por su condición de evaluación continua del estudiante durante el curso.

**(\*) 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**