



## Grado en Arquitectura Técnica 28615 - Instalaciones I

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- Inmaculada Urriés Ortiz -

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

El desarrollo de la asignatura de Instalaciones I exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con:

- **Dibujo técnico:** Los recursos gráficos, las técnicas de expresión gráfica son un instrumento imprescindible para expresar ideas técnicas. Las vistas, las imágenes en perspectiva, los planos y los esquemas de principio son documentos de uso habitual en Instalaciones.
- **Informática:** El manejo de herramientas informáticas, sobre todo programas de diseño asistido por ordenador y de gestión documental, se hacen imprescindibles para el desarrollo de las prácticas de la asignatura.
- **Física:** El conocimiento de las leyes y los principios reguladores de los fenómenos físicos permite tener las bases de cálculo y comprender el funcionamiento de los dispositivos y sistemas que son objeto de estudio en Instalaciones.
- **Química:** El conocimiento de las características intrínsecas de los materiales y sus propiedades.
- **Matemáticas:** La realización de todos los cálculos que se llevan a cabo en Instalaciones I necesita algoritmos y estrategias de cálculo que proceden de estas asignaturas.

En relación con lo anterior, en el primer y segundo curso de la titulación y de forma anticipada a la asignatura en cuestión se estudian las asignaturas de “Expresión Gráfica aplicada a la edificación”, “Fundamentos físicos de las Instalaciones”, “Fundamentos de los Materiales de Construcción”, “Matemática aplicada a la edificación I”, “Matemática aplicada a la edificación II”, proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura.

Esta asignatura no posee ningún prerrequisito normativo ni requiere de conocimientos específicos complementarios. Por tanto, lo anteriormente expresado se entiende desde un punto de vista formal, aunque es necesario tener claro que se necesita una base formativa adecuada en las disciplinas anteriormente indicadas.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales:**

- **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas:** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.
- **Prácticas de laboratorio:** Los alumnos realizarán un proyecto de la instalación correspondiente de cada tema en la sala informática, estando tutorizados por el profesor.

— **Actividades genéricas no presenciales:**

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

— **Actividades de refuerzo:** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

Se realizará al menos una visita o conferencia relacionada con la asignatura.

El horario semanal de la asignatura será el que a principio de curso fije la subdirección de ordenación académica y que será publicado en [www.eupla.es](http://www.eupla.es)

De la misma forma, las fechas de exámenes serán publicadas a principio de curso en [www.eupla.es](http://www.eupla.es)

---

## Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Capacidad de organización y planificación
- 2:** Capacidad para la resolución de problemas
- 3:** Capacidad para tomar decisiones
- 4:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- 5:** Capacidad de análisis y síntesis
- 6:** Capacidad de gestión de la información
- 7:** Capacidad para trabajar en equipo
- 8:** Capacidad para el razonamiento crítico

- 9:** Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- 10:**  
Capacidad de trabajar en un contexto internacional
- 11:**  
Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones
- 12:**  
Aptitud de liderazgo
- 13:**  
Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- 14:**  
Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- 15:**  
Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- 16:**  
Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- 17:**  
Capacidad para el aprendizaje autónomo
- 18:**  
Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 19:**  
Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 20:**  
Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 21:**  
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 22:**  
Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 23:**  
Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.
- 24:**  
Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento.
- 25:**  
Capacidad para analizar y realizar proyectos de evacuación de edificios.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Las instalaciones son un elemento fundamental en los edificios, aunque normalmente no se les preste demasiada atención. Sin embargo, cuando surge un problema en un edificio por ruido o averías, suele deberse a un incorrecto diseño o ejecución de sus instalaciones. De forma que suelen ser las instalaciones y no la estructura u otras partes del edificio las que dan más quebraderos de cabeza a los propietarios.

De forma que la capacidad de diseñar, calcular y ejecutar las instalaciones de un edificio va a ser una competencia clave en la formación de los futuros titulados del Grado en Arquitectura Técnica.

Para conseguir este objetivo, el estudiante debe ser capaz de enfrentarse con proyectos reales de edificios de viviendas y saber resolver sus instalaciones. Esto debe pasar por: un conocimiento exhaustivo de la normativa que afecta al diseño y ejecución de las instalaciones del edificio, el manejo de los métodos de cálculo de las instalaciones y el trazado de las mismas por el interior del edificio, sabiendo reservar los espacios necesarios para su puesta en obra.

En el desarrollo de cada tema se realizará un pequeño proyecto que permita la puesta en práctica de los elementos aprendidos.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Conseguir que el estudiante adquiera conocimientos básicos y prácticos sobre normativa, esquemas, trazado, cálculo y control de las diferentes instalaciones de transporte de fluidos e instalaciones electromecánicas que se integran en la edificación. Además se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos y prácticos sobre normativa, cálculo y soluciones constructivas referentes al control térmico en los edificios.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es la continuación de la asignatura fundamentos de las instalaciones, en la cual se han sentado los fundamentos físicos necesarios para la comprensión de los fenómenos físicos relacionados con el diseño de instalaciones.

Esta asignatura junto con instalaciones 2, pretenden establecer las competencias necesarias para que el alumno pueda planificar y diseñar las instalaciones de un edificio de viviendas.

Este conocimiento se complementa con el del resto de asignaturas de edificación con el objetivo de que el alumno al finalizar las mismas tenga una visión global de los elementos que componen un edificio y como se ejecutan.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Organizar y planificar su trabajo
- 2:** Resolver problemas relacionados con las instalaciones
- 3:** Tomar decisiones por su cuenta
- 4:** Comunicarse de forma oral y escrita en su lengua nativa
- 5:** Realizar análisis y síntesis de problemas complejos
- 6:** Gestionar la información
- 7:** Trabajar en equipo
- 8:** Razonar de forma crítica

- 9:** Trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- 10:**  
Trabajar en un contexto internacional
- 11:**  
Improvisar y adaptarse a nuevas situaciones
- 12:**  
Liderar un equipo
- 13:**  
Tener una actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- 14:**  
Razonar, discutir y exponer sus ideas
- 15:**  
Comunicarse a través de la palabra y de la imagen
- 16:**  
Buscar, analizar y seleccionar la información
- 17:**  
Aprender de forma autónoma
- 18:**  
Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 19:**  
Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 20:**  
Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 21:**  
Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 22:**  
Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 23:**  
Aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.
- 24:**  
Desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento.
- 25:**  
Analizar y realizar proyectos de evacuación de edificios.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de las instalaciones en los edificios, las cuales serán absolutamente imprescindibles para la ejecución de cualquier construcción o reforma de las incluidas dentro del ámbito de la Edificación.

El alumno, al finalizar la materia, tendrá aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación. Así mismo, tendrá capacidad para elaborar manuales y planes de mantenimiento y gestionar su implantación en el edificio, para desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento. Y sabrá también, concebir, diseñar, definir, detallar y solucionar técnica y tecnológicamente elementos, procesos y sistemas constructivos.

Del mismo modo, el alumno, tendrá capacidad para realizar proyectos de instalaciones en todo tipo de edificios.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:

- Un sistema de evaluación continua, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.
- Una prueba global de evaluación que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

Estos procesos valorativos se realizara través de:

- Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de cuestiones y problemas, participación activa en el aula, etc.).
- Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.
- Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en el aula, realización de exámenes, etc.).
- Realización periódica de pruebas orales y/o escritas para valorar el grado de conocimientos adquiridos, así como las cualidades de expresión que, a este nivel educativo, debe manifestar con amplia corrección.

**2:**

Sistema de evaluación continua

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Prácticas:** Se realizarán prácticas de cada tema de la asignatura, las cuales servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y adquirir las pertinentes destrezas. Se deberá elaborar una memoria, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar para su corrección en las fechas indicadas en el enunciado de la misma. Las memorias de las prácticas, si se entregan correctamente, de forma completa y en el plazo de tiempo exigido, contribuirán con un 30 % a la nota final de la asignatura. La realización de las prácticas y su aprendizaje son obligadas para todos, por ello formarán parte del examen de evaluación final si no hubieran sido realizadas. Si algún alumno no pudiera asistir a las clases de prácticas, deberá posteriormente realizadas.

— **Pruebas de evaluación escrita:** Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de dos repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso. Dicha actividad contribuirá con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

| Actividad de evaluación       | Ponderación |
|-------------------------------|-------------|
| Prácticas                     | 30 %        |
| Pruebas de evaluación escrita | 70 %        |

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

— **Prácticas:** Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un proyecto por grupo a desarrollar en cuatro fases en las fechas indicadas. En cada fase se tendrá que diseñar y calcular una instalación (agua fría, agua caliente sanitaria, saneamiento y calefacción) en el edificio propuesto. La puntuación de cada fase irá de 0 a 10 puntos y ninguna de las fases puede tener una nota menos a 4.

— **Pruebas de evaluación escrita:** Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios. Particularizándose, para cada una de las pruebas se tendrá lo siguiente:

● **Prueba 1:** Costará de una parte teórica y otra práctica sobre instalaciones de agua fría y agua caliente sanitaria, la parte teórica tendrá un valor de 4 puntos y la práctica de 6 puntos.

● **Prueba 2:** Costará de una parte teórica y otra práctica sobre instalaciones de saneamiento y calefacción, la parte teórica tendrá un valor de 4 puntos y la práctica de 6 puntos.

### 3: Prueba global de evaluación final.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Prácticas:** : Se podrán llevar a cabo integradas en la evaluación continua. Si esto no fuera posible, en la prueba global se entregará al alumno que no haya realizado las prácticas, un enunciado de prácticas similar a los realizados durante el curso y se darán 7 días al alumno para que entregue el ejercicio resuelto. De igual forma contribuirán con un 30 % a la nota final de la evaluación.

— **Examen escrito:** Debido al tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura, llevados a cabo durante un periodo de tiempo de tres horas. Dicha prueba será única con ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

| Actividad de evaluación | Ponderación |
|-------------------------|-------------|
| Prácticas               | 30 %        |
| Examen escrito          | 70 %        |

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas de evaluación escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación final, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global de evaluación final son:

- **Prácticas:** Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un proyecto por grupo a desarrollar en cuatro fases en las fechas indicadas, la puntuación de cada fase irá de 0 a 10 puntos y ninguna de las fases puede tener una nota menos a 4.

- **Examen escrito:** Costará de una parte teórica y otra práctica sobre instalaciones de agua fría, agua caliente sanitaria, saneamiento y calefacción, la parte teórica tendrá un valor de 4 puntos y la práctica de 6 puntos.

---

## Actividades y recursos

---

## Presentación metodológica general

### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Instalaciones I se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— **Clases teóricas:** Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se expongan los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.

— **Clases prácticas:** El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— **Prácticas:** El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearán para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.

— **Tutorías individuales:** Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las clases teóricas o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

#### — Actividades genéricas presenciales:

● **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

● **Clases prácticas:** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

#### — Actividades genéricas no presenciales:

● Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

● Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

● Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

● Preparación de las prácticas en grupo, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

— **Actividades de refuerzo:** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

| Actividad          | Horas semana lectiva |
|--------------------|----------------------|
| Clases magistrales | 2,5                  |
| Prácticas          | 1,5                  |
| Otras actividades  | 6                    |

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

- 40 horas de clase magistral, con un 40% de exposición teórica y un 60% de resolución de problemas tipo.
- 16 horas de prácticas y trabajos tutelados, en sesiones de 2 horas.
- 4 horas de pruebas de evaluación escrita, a razón de dos horas por prueba.
- 40 Horas de trabajo en grupo, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.
- 50 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

En la tabla siguiente, se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente.

| Actividad        | Semana lectiva |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | Horas      |            |
|------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|                  | 1              | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | P          | T          |
| Tema 1           | 4              | 4         | 2         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 8          | 40         |
| Tema 2           |                |           |           | 2         | 4         | 4         | 2         |           |           |           |           |           |           |           |           | 7          |            |
| Tema 3           |                |           |           |           |           |           |           | 2         | 2         | 2         | 2         |           |           |           |           | 7          |            |
| Tema 4           |                |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 4         | 2         | 2         | 2         | 8          |            |
| Práctica 1       |                |           | 2         | 2         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 6          | 16         |
| Práctica 2       |                |           |           |           |           |           | 2         | 2         |           |           |           |           |           |           |           | 7          |            |
| Práctica 3       |                |           |           |           |           |           |           |           |           | 2         | 2         |           |           |           |           | 7          |            |
| Práctica 4       |                |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 2         | 2         |           | 6          |            |
| Prueba 1         |                |           |           |           |           |           |           |           | 2         |           |           |           |           |           |           | 2          | 4          |
| Prueba 2         |                |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 2         | 2          |            |
| Trabajo en grupo | 3              | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 0         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 1         | 40         | 40         |
| Estudio personal | 3              | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 6         | 3         | 3         | 3         | 3         | 3         | 5         | 50         | 50         |
| <b>Total</b>     | <b>10</b>      | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>150</b> | <b>150</b> |

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examen.html>.

Las pruebas de evaluación escrita estarán relacionadas con los temas siguientes:

— **Prueba 1:** Tema 1 y 2.

— **Prueba 2:** Tema 3 y 4.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la primera semana al inicio de cada tema, llevándose a cabo su entrega virtual en la semana que se indique (en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas).

## Contenidos

### Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, adaptada al CTE.
- Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en soporte digital publicado en Moodle.
- Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de cuatro temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.
- Los objetivos específicos conseguidos con la elaboración del propio texto podrán resumirse en los siguientes:
  - Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando el número de ejemplos necesarios para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.
  - Proporcionar a los alumnos/as la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.
  - Mostrar a los alumnos/as que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.
  - Alentar el interés de los alumnos/as en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.
  - Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones factibles.
  - Alentar a los alumnos/as para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito, máquina o sistema.
  - Mostrar a los alumnos/as cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca del comportamiento de un circuito, máquina o sistema.

● La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales. Parte de los problemas solucionados serán casos reales.

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

— Teóricos.

— Prácticos.

### Contenidos Teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad para los Arquitectos Técnicos.

Los contenidos teóricos se articulan en base a cuatro unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tema 1</b> | <b>Instalaciones de agua fría.</b><br>1.1 Introducción.<br>1.2 Normativa aplicable a las instalaciones de agua fría.<br>1.3 Diseño de la instalación: sistemas de distribución, esquemas y materiales usados en la elaboración de instalaciones de agua fría.<br>1.4 Ensayo y ejecución de las instalaciones de agua fría<br>1.5 Cálculo de las instalaciones de agua fría:<br>• Cálculo de instalación completa en edificio de viviendas desde acometida hasta puntos de consumo.<br>• Cálculo de grupo de presión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Tema 2</b> | <b>Instalaciones de agua caliente sanitaria.</b><br>2.1 Introducción.<br>2.2 Sistemas de producción de ACS: componentes y esquemas de la instalación.<br>2.3 Sistemas de ACS solar: componentes y esquemas de la instalación.<br>2.4 Normativa aplicable a las instalaciones de ACS.<br>2.5 Cálculo de las instalaciones de ACS, incluyendo cumplimiento de HE-4 (contribución solar mínima de ACS):<br>• Cálculo de calderas para instalación individual y colectiva, y para diferentes tipologías de edificios.<br>• Cálculo de tuberías y elementos de la instalación, tanto individual como colectiva.<br>• Cálculo de la instalación de energía solar incluyendo campo de captadores de energía solar, depósitos, tuberías, bombas, intercambiadores y elementos de la instalación.<br>• Cálculo de pérdidas por orientación y por sombras en placas solares.<br>2.6 Ensayo y ejecución de las instalaciones de ACS. |
| <b>Tema 3</b> | <b>Instalaciones de saneamiento.</b><br>3.1 Introducción.<br>3.2 Normativa aplicable a las instalaciones de saneamiento.<br>3.3 Diseño de la instalación: componentes, sistemas de distribución y materiales a utilizar en la instalación.<br>3.4 Cálculo de las instalaciones de saneamiento:<br>• Cálculo de redes de pequeña evacuación<br>• Cálculo de bajantes<br>• Cálculo de colectores y arquetas<br>• Cálculo de acometida<br>• Cálculo de sistemas de bombeo para aguas residuales<br>3.5 Ensayo y ejecución de las instalaciones de saneamiento.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tema 4</b> | <b>Instalaciones de calefacción.</b><br>4.1 Introducción.<br>4.2 Normativa aplicable a las instalaciones térmicas.<br>4.3 Sistemas de calefacción: esquemas y sistemas de distribución para edificios.<br>4.4 Componentes de sistemas de calefacción: tipos de calderas, chimeneas, combustibles utilizados, emisores de calor.<br>4.5 Salas de máquinas para calefacción y ACS.<br>4.6 Cálculo de las instalaciones de calefacción:<br>• Introducción al CTE HE-1: Cálculo de transmitancias de la envolvente térmica.<br>• Cálculo de cargas térmicas.<br>• Cálculo de emisores térmicos, circuitos hidráulicos y cálculo de equipo de generación de calor.<br>4.7 Ejecución de las instalaciones de calefacción. |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Contenidos prácticos

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación. Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma Moodle.

Las prácticas de Instalaciones constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa la titulación de Arquitectura Técnica. El alumno a de tener presente siempre que sólo se conoce bien aquello que se puede calcular, y, sobre todo, calcular con precisión y si esto no es posible, conocer de forma aproximada los parámetros principales de la instalación.

|            |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Práctica 1 | <b>Diseño y cálculo de la instalación de agua fría de un edificio de viviendas.</b><br>Aplicación de las metodologías de cálculo vistas en clase al diseño de la instalación de agua fría de un edificio de viviendas.     |
| Práctica 2 | <b>Diseño y cálculo de la instalación de ACS de un edificio de viviendas.</b><br>Aplicación de las metodologías de cálculo vistas en clase al diseño de la instalación de ACS solar de un edificio de viviendas.           |
| Práctica 3 | <b>Diseño y cálculo de la instalación de saneamiento de un edificio de viviendas.</b><br>Aplicación de las metodologías de cálculo vistas en clase al diseño de la instalación de saneamiento de un edificio de viviendas. |
| Práctica 4 | <b>Diseño y cálculo de la instalación de calefacción de una vivienda.</b><br>Aplicación de las metodologías de cálculo vistas en clase al diseño de la instalación de calefacción de una vivienda.                         |

## Recursos

### Materiales

| Material                                                                                           | Soporte                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Apuntes de teoría del temario<br>Transparencias temario tradicionales<br>Problemas temario         | Papel/repositorio                    |
| Apuntes de teoría del temario<br>Presentaciones temario<br>Problemas temario<br>Enlaces de interés | Digital/Moodle<br>Correo electrónico |
| Manuales técnicos                                                                                  | Papel/repositorio<br>Digital/Moodle  |

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Abecé de las instalaciones / coordinador, Roberto Alonso González Lezcano ; autores, Roberto Alonso Gonzalez Lezcano ... [et al.] Madrid : Munilla-Lería, 2012-2013
- Arizmendi Barnes, Luis Jesús. Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Tomo 1, Instalaciones hidráulicas, gases combustibles y de ventilación / Luis Jesús Arizmendi. - 7ª ed. renovada Pamplona : EUNSA, 2005
- Arizmendi Barnes, Luis Jesús. Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Tomo 2, Instalaciones

- energéticas / Luis Jesús Arizmendi . - 6ª. ed. renovada Pamplona : EUNSA, 2003
- Bobes, Arcadi de. Las instalaciones en el proyecto ejecutivo : instalaciones de fontanería / Arcadi de Bobes, Josep Antoni Tribó. - 1ª edc Barcelona : Col·legi d'Arquitectes de Catalunya Demarcació de Barcelona, 2006
  - Enciclopedia de la fontanería Barcelona : CEAC, 2002- [Conté: 1. Materiales, elementos e instalaciones -- 2. Cálculos, trabajos y reparación de averías]
  - España. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación / edición preparada por Departamento de Redacción Aranzadi. - 2ª ed. Cizur Menor (Navarra) : Aranzadi, 2008
  - Jiménez López, Luis. Instalaciones hidrosanitarias / Luis Jiménez López Barcelona : Ceac, D. L. 2008
  - Jutglar, Lluís. Energía solar / Lluís Jutglar. - 1ª edc Barcelona : Ceac, [2004]
  - Jutglar, Lluís. Manual de calefacció / Luis Jutglar, Ángel Luis Miranda, Miguel Villarubia. - 1ª ed. Barcelona : Marcombo, 2011
  - Llorens, Martín. Calefacción / Martín Llorens; con la colaboración de Alfred Fontanals y Carlos Ruiz . - [Ed. rev. y act.] Barcelona : Ediciones Ceac, D.L. 2002
  - Martín Sánchez, Franco. Nuevo manual de instalaciones de fontanería y saneamiento :adaptado al Código Técnico de la Edificación / Franco Martín Sánchez. - 3a ed Madrid : A. Madrid Vicente, 2008
  - Ortega Rodríguez, Mario. Calefacción y refrescamiento por superficies radiantes / Mario Ortega Rodríguez, Antonio Ortega Rodríguez. - 1 edc Madrid [etc.] : Paraninfo : Thompson Learning, cop. 2001
  - Pereda Suquet, Pilar. Proyecto y cálculo de instalaciones solares térmicas / Pilar Pereda Susquet. - 1ª edc Madrid : Fundación COAM, 2006
  - Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios : nuevo RITE Madrid : El instalador, D.L. 2007
  - Reglamentos de suministro y evacuación de agua :según los apartados HS4 y HS5 del CTE, código técnico de la edificación Barcelona : Marcombo, 2008
  - Soriano Rull, Albert. Instalaciones de fontanería domésticas y comerciales :[Adaptado al nuevo Código Técnico de la Edificación CTE-2006] / Albert Soriano Rull. - 1ª edc Barcelona : Marcombo : Editorial UOC, 2006