



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**35001803 - Instalaciones Y Servicios Tecnicos**

### PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	16
9. Otra información.....	18

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	35001803 - Instalaciones y Servicios Tecnicos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	03AQ - Grado en Fundamentos de la Arquitectura
<b>Centro responsable de la titulación</b>	03 - E.T.S. De Arquitectura
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Gloria Maria Gomez Muñoz	PN 1P DTO CONST	gloria.gomez.munoz@upm.es	L - 08:30 - 10:00 M - 08:30 - 10:00
Manuel Rodriguez Perez	PN 1P D INST	manuel.rodriguezp@upm.es	L - 18:30 - 20:00 M - 18:30 - 20:00
Maria Carolina Hernandez Martinez	PN 1P D INST	mcarolina.hernandez@upm.es	L - 12:00 - 13:30 M - 12:00 - 13:30

Miguel Angel Galvez Huerta (Coordinador/a)	Adj Sub J. Est.	miguelangel.galvez@upm.es	V - 09:00 - 13:00 Las tutorías se desarrollarán en el laboratorio de instalaciones (Planta -2)
---	-----------------	---------------------------	---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física De Las Construcciones
- Acondicionamiento Ambiental Y Habitabilidad

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Fundamentos de la Arquitectura no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 16 - Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.

CE 17 - Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.

CE 23 - Capacidad para conservar instalaciones.

CE 46 - Capacidad para aplicar normas y ordenanzas urbanísticas.

CE 52 - Conocimiento adecuado de la ecología, la sostenibilidad y los principios de conservación de recursos energéticos y medioambientales.

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 15. - Sensibilidad hacia temas medioambientales

CG 17. - Resolución de problemas

CG 24. - Comprensión numérica

CG 26. - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

CG 5. - Toma de decisiones

CG 7. - Habilidad gráfica general

CG 9. - Motivación por la calidad

## **4.2. Resultados del aprendizaje**

RA1 - Con esta asignatura el alumno será capaz de proponer e identificar las instalaciones hidráulicas y de climatización que forman parte integral del edificio, llegando a proponer una distribución y un predimensionado de las redes y los equipos de que se componen estas instalaciones, además de ser capaz de aplicar la normativa vigente a sus propuestas de instalaciones hidráulicas y de climatización .

RA4 - Sabrá aplicar la normativa vigente en materia de instalaciones hidráulicas y de climatización.

RA126 - El alumno será capaz de proponer una distribución de las redes y de los equipos de que se componen estas instalaciones.

RA3 - El alumno será capaz de predimensionar las redes y los equipos necesarios.

RA136 - Conocer las condiciones básicas de la sostenibilidad en arquitectura

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo general, realizar una primera aproximación a las instalaciones hidráulicas y energéticas de edificios incluidas en el programa, tal y como se detalla más adelante. También se aborda la conexión de estas instalaciones del edificio con la red de infraestructuras urbanas a las que se vinculan. Comprende la explicación de sus principios físicos de funcionamiento y el análisis de las posibles disposiciones de diseño y trazado, reflejadas en los correspondientes esquemas de principio y/o funcionamiento. Supone una primera reflexión sobre la conexión de las decisiones relativas a las instalaciones con las propias del proceso proyectual arquitectónico, especialmente en lo que se refiere a la relación con las infraestructuras urbanas, la integración arquitectónica y las previsiones de reserva de espacio para equipos y conducciones. Todo ello se acompaña de la explicación de los procedimientos de predimensionado necesarios para afrontar y resolver las instalaciones de edificios a nivel de Proyecto Básico. Por último, en todos los casos se hará referencia a los criterios de sostenibilidad y máxima eficiencia en el empleo de los recursos naturales dentro del proyecto de arquitectura así como a la incorporación de fuentes de energía renovable en los procesos de producción de la energía necesaria.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. EVACUACIÓN DE AGUAS

- 1.1. Objeto de la instalación
- 1.2. Componentes: recogida de aguas pluviales y aguas residuales, bajantes, colectores y acometida
- 1.3. Instalaciones auxiliares
  - 1.3.1. Instalación de ventilación
  - 1.3.2. Depuración y vertido
- 1.4. Predimensionado de componentes de la red de evacuación

#### 2. ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA

- 2.1. Principios de circulación de agua en tuberías
- 2.2. Objeto de la instalación
- 2.3. Componentes de la instalación: acometida, instalación interior y criterios de trazado
- 2.4. Esquemas de principio de funcionamiento de la instalación
- 2.5. Predimensionado de tramos de presión

- 2.6. Redes de agua fría y agua caliente: componentes específicos de cada red
- 2.7. Diseño de cuartos húmedos y predimensionado de tuberías
- 3. PRODUCCIÓN DE ACS
  - 3.1. Fuentes energética para la producción de agua caliente sanitaria
  - 3.2. Modos de producción de ACS
  - 3.3. Descripción de componentes: calentadores, depósitos e intercambiadores
- 4. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES
  - 4.1. Energías renovables en la edificación
  - 4.2. Producción de ACS con el apoyo de fuentes renovables
    - 4.2.1. Contribución renovable
    - 4.2.2. Subsistema de almacenamiento
    - 4.2.3. Subsistema de aporte de energía auxiliar
- 5. MÁQUINAS TÉRMICAS: MÁQUINAS FRIGORÍFICAS Y CALDERAS
  - 5.1. Máquinas frigoríficas: fundamentos y clasificación
  - 5.2. Bombas de calor: clasificación
  - 5.3. Producción de calor por combustión
    - 5.3.1. Fundamentos de la combustión.
    - 5.3.2. Grupos generadores: descripción
    - 5.3.3. Combustibles fósiles empleados en la producción térmica
  - 5.4. Locales técnicos para la producción térmica con combustibles fósiles y con máquinas frigoríficas
  - 5.5. Rendimientos: EER, COP, SEER y SCOP
- 6. INTRODUCCIÓN A LA CLIMATIZACIÓN
  - 6.1. Objeto de la climatización
  - 6.2. Calidad del aire
  - 6.3. Confort higrotérmico
  - 6.4. Implicaciones energéticas de la climatización
  - 6.5. Sistemas de climatización
    - 6.5.1. Clasificaciones
    - 6.5.2. Zonificación

### 6.5.3. Criterios de selección de sistemas

## 7. VENTILACIÓN

### 7.1. Objetivos y tipos de ventilación

### 7.2. Ventilación híbrida y mecánica de viviendas

### 7.3. Ventilación de garajes

### 7.4. Ventilación en núcleos de aseos públicos

## 8. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN TODO AIRE

### 8.1. Objeto de la instalación

### 8.2. Unidades de tratamiento de aire: componentes, dimensionado y previsión de espacio

### 8.3. Conductos de aire: criterios de trazado y predimensionado

### 8.4. Difusión del aire

#### 8.4.1. Fundamentos de la difusión del aire

#### 8.4.2. Difusores: tipos, caracterización y criterios de selección

## 9. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN MIXTOS: AGUA y/o REFRIGERANTE + VENTILACIÓN

### 9.1. Aire primario o de ventilación

#### 9.1.1. Concepción del sistema de aire primario

#### 9.1.2. Tratamiento del aire primario: UTA de ventilación

### 9.2. Sistemas de climatización por refrigerante

#### 9.2.1. Concepción del sistema

#### 9.2.2. Unidades exteriores: descripción y previsión de espacio

#### 9.2.3. Unidades interiores: descripción y dimensionado

### 9.3. Sistemas de climatización por agua

#### 9.3.1. Redes de agua para climatización: trazado, componentes y predimensionado

#### 9.3.2. Unidades terminales por agua: clasificación según el modo de intercambio de calor y predimensionado

#### 9.3.3. Conexión con la producción térmica: esquemas de principio

## 10. CALEFACCIÓN POR AGUA: APLICACIÓN A EDIFICIOS DE VIVIENDAS

### 10.1. Tipos de redes de distribución: redes individuales y colectivas

### 10.2. Emisores: radiadores y superficies radiantes. Caracterización y criterios de selección

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA.</b> Metodología; Sistema de evaluación; Cronograma; Presentación de trabajo de curso; Recursos bibliográficos. Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>LECCIÓN INAUGURAL. Instalaciones y arquitectura: Reserva de espacios, convivencia de instalaciones e integración arquitectónica; Entrega de documentación de materiales de transporte (tuberías y conductos)</b> Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 0. Introducción al uso del agua en los edificios y la reducción de su consumo: instalaciones de agua. Funciones de las instalaciones de agua; Calidades del agua de consumo; Necesidades y reservas de espacio; Redes urbanas.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>TEMA 1. Evacuación de aguas en edificios: objeto de la instalación. Condiciones exteriores; Componentes; Estructura general</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 1. Evacuación de aguas en edificios: recogida de aguas residuales. Resolución de cuartos húmedos; Bajantes y colectores; Sistemas de ventilación: objetivos, componentes y dimensionado</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>TEMA 1. Evacuación de aguas en edificios: recogida de aguas pluviales. Resolución de cubiertas</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 1. Evacuación de aguas en edificios: recogida de aguas residuales y pluviales. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado. Presentación P1 INSTALACIONES DE AGUA EN EDIFICIOS</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Ejercicio práctico tipo test del tema de Desagües.</b></p>		<p><b>Ejercicio práctico tipo test</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>

		<p>Duración: 00:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Seguimiento en clase de P1 INSTALACIONES DE AGUA EN EDIFICIOS.</b> Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		
4	<p><b>TEMA 2. Abastecimiento de agua:</b> Principios básicos. Objeto de la instalación; Partes de la instalación. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2. Distribución de agua fría y caliente: redes de agua fría y caliente sanitarias. Componentes de la instalación; Regulación y elevación; Organización en tramos de presión; Número y posición de contadores.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 2. Distribución de agua fría y caliente: ejemplo práctico de red de edificio. Cálculo y dimensionado.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
5	<p><b>TEMA 3. Producción de ACS. Sistemas convencionales de pequeña escala. Centralización frente a sistemas individuales.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 4. Producción de ACS con fuentes de energía renovables. Panorama general de su uso en la edificación. Contribución mínima normativa. Alternativas en diferentes escalas.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 4. Producción de ACS con fuentes de energía renovables. Ejemplos de aplicación y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
6	<p><b>TEMA 5. Producción térmica. Calderas y máquinas frigoríficas. Necesidades de energía térmica: opciones de producción (convencionales, renovables, gratuitas, etc.)</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 5. Producción térmica: Fundamentos de la combustión. Tipos y caracterización de combustibles. Tipos de calderas. Caracterización de calderas (potencia nominal y rendimiento). Locales técnicos. Suministro de combustibles.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 5. Producción térmica con máquinas frigoríficas. Fundamentos y clasificación. Ciclo frigorífico de compresión. Producción de frío y calor con bomba de calor. Caracterización: potencia, EER y COP.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio práctico tipo test del tema Agua fría y caliente</b> Duración: 00:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Seguimiento en clase de P1 INSTALACIONES DE AGUA EN LOS EDIFICIOS.</b> Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Ejercicio práctico tipo test</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Trabajo de curso</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>	

7		<p><b>Temas 1 a 5. Repaso de conceptos y resolución de ejercicios prácticos: esquemas de principio, propuestas de trazado y predimensionado de componentes.</b></p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Ejercicio práctico de los contenidos de la primera parte del curso (desagües, agua fría y caliente, producción térmica)</b></p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Ejercicio práctico de los contenidos del curso</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
8	<p><b>TEMA 6. Introducción a la climatización: objetivos y funciones de la climatización. Calidad del aire. Confort higrotérmico, Ahorro energético. Dependencias energéticas exteriores.</b></p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 6. Introducción a la climatización: Sistemas de climatización. Clasificación. Criterios de zonificación. Calidades del aire</b></p> <p>Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 7. Ventilación de edificios: Objetivos. Principios de funcionamiento. Tipos de ventilación.</b></p> <p>Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>TEMA 7. Ventilación en viviendas.</b></p> <p>Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 7. Ventilación no vinculada a la climatización: Ventilación en garajes y trasteros. Ventilación en otros usos.</b></p> <p>Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 7. Ventilación en viviendas: ejemplo práctico de ventilación mecánica. Dimensionado de componentes. Presentación P2 CLIMATIZACIÓN</b></p> <p>Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 7. Ventilación no vinculada a la climatización: ejemplo práctico de ventilación en garajes/trasteros/otros usos. Cálculo y dimensionado.</b></p> <p>Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
10	<p><b>TEMA 8. Sistemas de climatización por aire: Tipos; Subsistemas de producción, tratamiento, transporte y difusión; Propuestas de esquema de principio y previsión de espacios de sus componentes.</b></p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio práctico tipo test del tema de Ventilación</b></p> <p>Duración: 00:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Seguimiento en clase de P2 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN</b></p> <p>Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Ejercicio práctico tipo test</b></p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>

11	<p><b>TEMA 8. Sistemas de climatización por aire: Unidades de Tratamiento del Aire. Componentes. Estrategias de ahorro energético (free-cooling y recuperación de calor). Transformaciones del aire.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 8. Sistemas de climatización por aire. Trazado de redes de conductos. Fundamentos de la difusión. Tipos de difusores</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 8. Sistemas de climatización por aire: ejemplo práctico de cálculo de componentes de una UTA.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 8. Sistemas de climatización por aire: ejemplo práctico de selección de difusores y cálculo de conductos.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
12	<p><b>TEMA 9. Sistemas de climatización mixtos (refrigerante y aire). Tipos de sistemas: compactos, split, multisplit y VRV</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 9. Sistemas de climatización mixtos (refrigerante y aire). UTA de aire primario. Condiciones del aire primario, Tipologías de suministro del aire primario a los locales.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 9. Sistemas de climatización mixtos (refrigerante y aire). Ejemplos prácticos: locales comerciales y pequeñas oficinas. Propuesta de esquemas de principio, disposición de sus elementos y alojamiento de sus componentes.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Ejercicio práctico tipo test del tema de Sistemas de climatización por aire.</b> Duración: 00:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Seguimiento en clase de P2 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN</b> Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p><b>Ejercicio práctico tipo test</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
13	<p><b>TEMA 9. Sistemas de climatización mixtos (de agua y aire). Componentes de la red de agua: bombas, dilatadores, sistemas de equilibrado, purgadores, etc. Unidades terminales: fancoils, vigas frías pasivas y activas, sistemas radiantes.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 10. Calefacción por agua. Aplicación a edificios de viviendas: Redes de distribución. Redes individuales y colectivas.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 9. Sistemas de climatización mixtos (de agua y aire). Conexión con el sistema de producción: colectores. Propuesta de esquema de principio. Cálculo de componentes.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>TEMA 10. Calefacción por agua. Aplicación a edificios de viviendas. Propuesta de esquema de principio. Cálculo de componentes.</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
14	<p><b>TEMA 10. Calefacción por agua. Aplicación a edificios de viviendas. Emisores: radiadores y superficies radiantes. Caracterización. Criterios de selección.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>TEMA 10. Calefacción por agua. Ejemplo práctico de trazado de red de vivienda. Cálculo y dimensionado.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Ejercicio práctico tipo test del tema de Sistemas de climatización mixtos (agua/refrigerante y aire)</b> Duración: 00:10</p>		<p><b>Ejercicio práctico tipo test</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Trabajo de curso</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial</p>

		PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Duración: 00:00
		<b>Seguimiento en clase de P2</b> <b>INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN</b> Duración: 01:20 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	
15		<b>Temas 6 a 10. Repaso de conceptos y resolución de ejercicios prácticos: esquemas de principio, propuestas de trazado y predimensionado de componentes.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Ejercicio práctico de los contenidos de la segunda parte del curso (climatización)</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Ejercicio práctico de los contenidos del curso</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
16			
17			<b>Convocatoria ordinaria</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Ejercicio práctico tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	0 / 10	
6	Ejercicio práctico tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	0 / 10	
6	Trabajo de curso	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG 4. CG 5. CG 7. CG 9. CG 13. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52
7	Ejercicio práctico de los contenidos del curso	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	30%	4 / 10	CG 5. CG 7. CG 9. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52
10	Ejercicio práctico tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	0 / 10	

12	Ejercicio práctico tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	0 / 10	
14	Ejercicio práctico tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	2%	0 / 10	
14	Trabajo de curso	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CG 4. CG 5. CG 7. CG 9. CG 13. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52
15	Ejercicio práctico de los contenidos del curso	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	30%	4 / 10	CG 5. CG 7. CG 9. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CG 7. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 4. CG 5. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CG 4. CG 5. CG 7. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 52

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva se organiza en dos bloques de control coincidentes con los grupos temáticos de la asignatura. En el inicio de cada uno de ellos se propondrá un ejercicio práctico de apoyo que el alumnado utilizará para la aplicación de los conceptos teóricos que se desarrollarán en las clases teóricas de cada tema del curso. Para cada bloque temático (energía y agua) se llevará a cabo la evaluación de los conceptos aprendidos según se describe a continuación:

**Bloque 1: Referido a las instalaciones de abastecimiento y evacuación de agua en los edificios. Gestión eficiente y sostenible del recurso Tendrá un peso del 49% (15%+4%+30%)** sobre la nota final de la evaluación progresiva. El ejercicio de evaluación constará de:

- Evaluación del trabajo práctico entregado.
- 2 ejercicios tipo test realizados en la plataforma Moodle. Cada uno de ellos al finalizar los tres apartados principales de esta parte de la asignatura: ventilación, sistemas todo aire y sistemas todo agua y todo refrigerante.
- Ejercicio de evaluación que constará de:

- Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.
- Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y de funcionamiento de componentes y equipos.
- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

**Bloque 2: Referido a las instalaciones de climatización y producción de energía en los edificios. Tendrá un peso del 51% (15%+6%+30%)** sobre la nota final de la evaluación progresiva. El ejercicio de evaluación constará de:

- Evaluación del trabajo práctico entregado.

- 3 ejercicios tipo test realizados en la plataforma Moodle. Cada uno de ellos al finalizar los dos apartados principales de esta parte de la asignatura: abastecimiento de agua fría y agua caliente sanitaria y sistemas de evacuación.

- Ejercicio de evaluación que constará de:

- Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.
- Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y de funcionamiento de componentes y equipos.
- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

Para optar al aprobado por curso en la evaluación progresiva es imprescindible:

1. Haber entregado cada uno de los dos trabajos prácticos (en grupo) propuestos en el curso.
2. Haber realizado los dos ejercicios de control y haber obtenido haber obtenido una calificación media entre los dos ejercicios mínima de 4 puntos sobre 10..

**Para las pruebas de evaluación global (junio y extraordinario de julio)** se propondrá un ejercicio escrito que contendrá los mismos apartados que estructuran los ejercicios de cada bloque de la evaluación progresiva, es decir:

- Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.

- Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y componentes y equipos.
- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

Tanto en la evaluación progresiva como mediante la prueba de evaluación global, el aprobado se obtiene con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
ARIZMENDI , L.J. (1985): Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. EUNSA	Bibliografía	
GALLEGO, F. y OTEIZA P. (2012): Máquinas y Sistemas Frigoríficos, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 391.01	Bibliografía	
OTEIZA P. (2011): Hidráulica y Aerúlica, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 323.01	Bibliografía	
OTEIZA P. (2012): Calidad del Aire y Climatización, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 324.01	Bibliografía	
RUBIO REQUENA, P. Y TOVAR, J.(2013): Apuntes de la asignatura Instalaciones y Servicios Técnicos. ETSAM	Bibliografía	
VÁZQUEZ , J. y HERRANZ, J.C. (2023): Números gordos en el proyecto de instalaciones. Cinter	Bibliografía	

ASHRAE (2013): Handbook. Fundamentals	Bibliografía	
ASHRAE (2012): Handbook. Systems and equipments	Bibliografía	
ASHRAE (2011): Handbook. Applications	Bibliografía	
CTE DB HE0: Limitación del consumo energético, 2013	Bibliografía	
CTE DB HE1: Limitación de la demanda energética, 2013	Bibliografía	
CTE DB HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE 2007, 2013)	Bibliografía	
CTE DB HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, 2013	Bibliografía	
CTE DB HS3: Calidad del aire interior	Bibliografía	
CTE DB HS4: Suministro de agua	Bibliografía	
CTE DB HS5: Evacuación de aguas	Bibliografía	
UNE EN 13779 Ventilación de los edificios no residenciales, Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos	Bibliografía	
Programas informáticos CYPE	Otros	
Autodesk Revit MEP	Otros	
Carrier HAP	Otros	
dpCLIMA	Otros	
Plataforma de Tele-enseñanza Moodle UPM	Recursos web	

<p>La climatización en edificios no residenciales. Pilar Oteiza, Francisco Gallego y Alexandra Torres de Ayala. ISBN 978-84-948959-0-6. Arcadia Madiática. Madrid. 2018</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>En este trabajo se expone el análisis de la climatización de cuatro edificios no residenciales situados en la Ciudad Universitaria de Madrid.</p>
---	---------------------	--

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

ODS 6 - Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

ODS 7 - Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Los trabajos propuestos a lo largo del curso están dirigidos a la reflexión sobre la gestión eficiente y sostenible de los recursos energéticos e hídricos de los que se hace uso dentro del edificio y en general en el ámbito urbano. El papel de las instalaciones dedicadas al acondicionamiento higrotérmico de los espacios habitados y del abastecimiento y recogida del agua dentro del edificio, su diseño y dimensionado adecuado, tienen un papel esencial en que la gestión de estos recursos se haga de manera sostenible.