



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**545000132 - Instalaciones II**

### PLAN DE ESTUDIOS

54ID - Doble Grado En Edificación Y En Administración Y Dirección De Empresas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	545000132 - Instalaciones II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	54ID - Doble grado en edificación y en administración y dirección de empresas
<b>Centro en el que se imparte</b>	54 - Escuela Técnica Superior de Edificación
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Isabel Bach Buendía (Coordinador/a)	Instalaciones	isabel.bach@upm.es	Sin horario. A designar según horarios dirección ETSEM
Juan Lopez-Asiain Martínez	Instalaciones	juan.lopezasiain@upm.es	Sin horario. A designar según horarios dirección ETSEM

Patricia Aguilera Benito	Instalaciones	patricia.aguilera@upm.es	Sin horario. A designar según horarios dirección ETSEM
Jose Antonio Pendan De La Fuente	Instalaciones	antonio.pendan@upm.es	Sin horario. A designar según horarios dirección ETSEM
Maria Alejandra Vidales Barrigüete	Instalaciones	alejandra.vidales@upm.es	Sin horario. A designar según horarios dirección ETSEM

\* 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

El plan de estudios Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- No se requieren conocimientos previos especiales

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE22 - Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.

CE24 - 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.

CG01 - Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio.

CG05 - Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.

CG06 - Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación; realizar análisis, evaluaciones y certificaciones de eficiencia energética así como estudios de sostenibilidad en los edificios.

CG08 - Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, sistemas constructivos y edificios.

CT05 - Respeto medioambiental.

CT07 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información.

CT10 - Normas y Reglamentos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA235 - Ser competente en el conocimiento de los principios científicos de las instalaciones térmicas y aprovechamiento energético.

RA238 - Identificar y cuantificar los recursos necesarios para definir protocolos de actuación en inspecciones, tareas de mantenimiento, pruebas de puesta en servicio, en el ámbito de las instalaciones térmicas y de aprovechamiento energético

RA236 - Diseñar y redactar la ejecución material de las diversas instalaciones térmicas y aprovechamiento energético que se dan en la edificación.

RA239 - Identificar materiales relevantes, equipamientos, herramientas, procesos o productos que forman parte de las instalaciones térmicas y aprovechamiento energético

RA237 - Habilidad para encontrar, utilizar y aplicar documentación científica, técnica y comercial en el ámbito de las instalaciones térmicas y de aprovechamiento energético

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Instalaciones II está referida al estudio de los contenidos relativos a las instalaciones de climatización y aprovechamiento energético en el ámbito de la edificación. Relacionando los conceptos básicos con la realidad y actualidad del sector comercial necesario para el desarrollo de las actuaciones profesionales de un Graduado en Edificación con atribuciones de Arquitecto Técnico.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. DEMANDA ENERGÉTICA

- 1.1. Conceptos básicos de termodinámica
- 1.2. Parámetros característicos de la demanda energética
- 1.3. Limitación de demanda energética
- 1.4. Demanda térmica de invierno
- 1.5. Demanda térmica de verano

### 2. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

- 2.1. Sistemas de calefacción: tipos y sistemas
- 2.2. Sistemas de calefacción por agua caliente
- 2.3. Locales técnicos. Salas de calderas
- 2.4. Otros sistemas de calefacción. Vapor y aire
- 2.5. Sistemas de calefacción eléctrica
- 2.6. Sistemas de climatización

### 3. INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES

- 3.1. Instalaciones de gases combustibles en edificación
- 3.2. Cuartos de calderas y almacenamiento de combustibles

### 4. VENTILACIÓN

- 4.1. Conceptos básicos. Calidad del aire.
- 4.2. Condiciones de diseño y elementos
- 4.3. Normativa básica

### 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA

- 5.1. Calificación y Certificación energética.
- 5.2. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 5.3. Contribución solar térmica y fotovoltaica
- 5.4. Alternativas energéticas
- 5.5. Introducción a la gestión energética en el sector residencial

### 6. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

- 6.1. Instalaciones de iluminación
- 6.2. Instalaciones de telecomunicación
- 6.3. Instalaciones de transporte
- 6.4. Instalaciones básicas programadas
- 6.5. Instalaciones de seguridad y control de accesos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
2	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
3	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
4	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
5	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
6	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas  <b>U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
7	<b>U01 DEMANDA ENERGÉTICA</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ</b> Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			
8				<b>Evaluación Parcial 1 Bloque Temático. Demanda Energética. (80%PP1 + 20%P)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
9	<b>U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			

10	<b>U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
11	<b>U03 INST. COMBUSTIBLES</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas <b>U04 VENTILACIÓN</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			
12	<b>U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
13	<b>U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
14	<b>U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
15	<b>U06 INST. COMPLEMENTARIAS</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
16				<b>Evaluación Parcial 2 Bloques Temáticos:</b> <b>Demanda Energética, Climatización,</b> <b>Combustibles, Ventilación, Eficiencia</b> <b>Energética, Instalaciones</b> <b>Complementarias. (80%PP2 + 20%P)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:00
17				<b>Evaluación SPF</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Evaluación Parcial 1 Bloque Temático. Demanda Energética. (80%PP1 + 20%P)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	25%	5 / 10	CT07 CG06 CT10 CT05 CG05 CG08 CG01 CE22 CE24
16	Evaluación Parcial 2 Bloques Temáticos: Demanda Energética, Climatización, Combustibles, Ventilación, Eficiencia Energética, Instalaciones Complementarias. (80%PP2 + 20%P)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	75%	5 / 10	CT07 CG06 CT10 CT05 CG05 CG08 CG01 CE22 CE24

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación SPF	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT07 CG06 CT10 CT05 CG05 CG08 CG01 CE22 CE24

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación Extraordinaria	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT07 CG06 CT10 CT05 CG05 CG08 CG01 CE22 CE24

## 7.2. Criterios de evaluación

La unidad docente de instalaciones dispone de un Aula-Taller de Instalaciones para el desarrollo de clases presenciales y actividades formativas.

### **CONVOCATORIA ORDINARIA**

#### **a. Sistema de Evaluación continua**

Los profesores llevarán a cabo una evaluación continua de los alumnos, con el fin de constatar el nivel de aprendizaje y aprovechamiento obtenido por estos; la propuesta de actividades facilitará el aprendizaje de los contenidos que conforman el temario, y su aprovechamiento se valorará con un máximo de un 20%, formando parte de la nota parcial de Bloque Temático correspondiente de la asignatura; entre las actividades propuestas están:

- **Proyecto de Prácticas** - Proyecto de edificación de referencia sobre Instalaciones. Se pretende a través de la resolución de los ejercicios propuestos como prácticas, la plena comprensión y afianzamiento de los conocimientos impartidos en las clases, y los obtenidos del estudio realizado por el alumno sobre los recursos de apoyo (bibliografía, normativa, reglamentos, etc). Todo ello es llevado al contexto de un proyecto real de edificación aplicado a la parte de instalaciones. Es necesario y obligatorio obtener una evaluación positiva en este proyecto de prácticas para aprobar cada uno de los bloques temáticos.

- Ejercicios y trabajos individuales o en grupo. Planteamiento y resolución de ejercicios propuestos relacionados con los principios básicos de cada instalación estudiada, trabajos en grupo y con la supervisión de los profesores que permitan evaluar el grado de implicación de los alumnos en la materia.
- Jornadas Técnica, Seminarios, etc. Se realizarán jornadas, encuentros o seminarios con empresas del sector para conocer la realidad comercial de los contenidos académicos estudiados. Es necesaria la asistencia y aprovechamiento por parte del alumno.

Así mismo, se realizarán con carácter obligatorio dos pruebas objetivas de evaluación con una valoración del 80% de la nota :

- Pruebas objetivas de evaluación presencial escrita: basadas en los contenidos desarrollados (mediante teoría, ejercicios y esquemas o detalles gráficos) en las Ud. Temáticas relacionadas. Es necesario obtener una calificación mínima del 25% en cada Unidad Temática independientemente para optar al aprobado de dicha prueba. La ausencia de respuestas en una Unidad Temática o con errores graves de concepto inhabilitan para poder aprobar. Así mismo, es necesario obtener una evaluación positiva en cada una de las pruebas propuestas para optar al aprobado de la asignatura.

La calificación en la convocatoria ordinaria, y cursada la asignatura por evaluación continua será: Evaluación Parcial 1. Bloque Temático Demanda Energética (25%) - Evaluación Parcial 2. Bloques Temáticos: Demanda Energética, Climatización, Combustibles, Ventilación e Instalaciones Complementarias (75%).

**b. Sistema de Evaluación Solo Prueba Final:** Prueba presencial escrita sobre todos los contenidos de la asignatura, y supone el 100% de la calificación en la nota final en la convocatoria ordinaria. Calificación mínima del 25% en cada Ud. Temática. La ausencia de respuestas en una Unidad Temática o con errores graves de concepto inhabilitan para poder aprobar.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no logren superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, con independencia del sistema de evaluación que hubieran elegido, podrán realizar una prueba de evaluación final objetiva sobre los contenidos totales de la asignatura.

- Prueba global de evaluación presencial escrita, obligatoria y basada en los contenidos desarrollados (mediante teoría, ejercicios y esquemas o detalles gráficos) en las Unidades Temáticas relacionadas. Es necesario obtener una calificación mínima del 25% en cada Unidad Temática independientemente para optar al aprobado de dicha prueba. La ausencia de respuestas en una Unidad Temática o con errores graves de concepto inhabilitan para poder aprobar. La fecha para esta prueba será determinada con el

calendario de la UPM. Esta prueba, supone el 100% de la calificación en la nota final de la convocatoria extraordinaria de semestre.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
MARTÍN SANCHEZ, Franco. Manual de Instalaciones Eléctricas. 3ª ed.. Madrid: AMV 2008. ISBN: 978-84-96709-05-8	Bibliografía	
MARTÍN SANCHEZ, Franco. Manual de Instalaciones de Calefacción por agua caliente. 3ª ed.. Madrid: AMV 2008. ISBN: 978-84-96709-15-7	Bibliografía	
MARTÍN SANCHEZ, Franco. Instalaciones de Fontanería, saneamiento y calefacción. 4ª ed.. Madrid: EUATM, 2007. ISBN: 978-84-96737-24-2	Bibliografía	
Código Técnico de la Edificación [en línea]. [Consulta: junio 2018]. <a href="http://www.codigotecnico.org">http://www.codigotecnico.org</a>	Recursos web	
Normativa básica sobre instalaciones eléctricas [en línea]. [Consulta: junio 2018]. <a href="http://www.ffii.nova.es/PUNTO_INFOMCYT/principal.asp">http://www.ffii.nova.es/PUNTO_INFOMCYT/principal.asp</a>	Recursos web	

Normativa Eficiencia Energética de los Edificios [en línea]. [Consulta: junio 2018]. <a href="http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/certificacionenergetica/Paginas/certificacion.aspx">http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/certificacionenergetica/Paginas/certificacion.aspx</a>	Recursos web	
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios [en línea]. [Consulta: junio 2018]. <a href="http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx">http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx</a>	Recursos web	
Plataforma Moodle con material elaborado por los profesores de la asignatura. <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>	Recursos web	
Aula taller de Instalaciones de la ETSEM	Equipamiento	
Aulas de informática disponibles ETSEM	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura dispone de amplios recursos docentes para el normal desarrollo de las clases en el Aula-Taller de instalaciones de la ETSEM.

<https://www.edificacion.upm.es/instalaciones-inicio.html>

