



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2022/23 - 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.....	13
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	545000132 - Instalaciones II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	54ID - Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas
Centro responsable de la titulación	54 - Escuela Técnica Superior De Edificación
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Isabel Bach Buendía (Coordinador/a)	Instalaciones	isabel.bach@upm.es	Sin horario. Comunicados a comienzo de semestre. Consultar horarios ETSEM

Juan Lopez-Asiain Martinez	Instalaciones	juan.lopezasiain@upm.es	Sin horario. Comunicados a comienzo de semestre. Consultar horarios ETSEM
Patricia Aguilera Benito	Instalaciones	patricia.aguilera@upm.es	Sin horario. Comunicados a comienzo de semestre. Consultar horarios 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

- Instalaciones I
- Fisica De Las Instalaciones
- Dibujo Arquitectónico Ii

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

RA388 - Trabajo colaborativo

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

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

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

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

RA387 - Aprendizaje basado en proyectos con aproximación a la realidad profesional

RA386 - Compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad

RA385 - Conciencia de los impactos de las instalaciones en edificación en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	U01 DEMANDA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
2	U01 DEMANDA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
3	U01 DEMANDA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
4	U01 DEMANDA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
5	U01 DEMANDA ENERGÉTICA Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		Evaluación Parcial 1 Bloque Temático Demanda Energética 70%PP1 + 30%P OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
6	U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
7	U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
8	U02 INST. CALEFACCIÓN - CLIMATIZ Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
9	U03 INST. COMBUSTIBLES Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas			
10	U04 VENTILACIÓN Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
11	U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
12	U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		
13	U05 EFICIENCIA ENERGÉTICA Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		

14	U06 INST. COMPLEMENTARIAS Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas	Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		Evaluación Parcial 2 Bloques Temáticos: Demanda Energética, Climatización, Combustibles, Ventilación, Eficiencia Energética, Instalaciones Complementarias. 70%PP2 + 30%P OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
15				
16				
17		Ver Sección "Otra Información" Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas		Evaluación SPF OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00 Recuperación Evaluación Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
5	Evaluación Parcial 1 Bloque Temático Demanda Energética 70%PP1 + 30%P	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	CT05 CG05 CT07 CG08 CG01 CT10 CE22 CG06 CE24
14	Evaluación Parcial 2 Bloques Temáticos: Demanda Energética, Climatización, Combustibles, Ventilación, Eficiencia Energética, Instalaciones Complementarias. 70%PP2 + 30%P	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	75%	5 / 10	CT05 CG05 CT07 CG08 CG01 CT10 CE22 CG06 CE24
17	Recuperación Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	%	5 / 10	CT05 CG05 CT07 CG08 CG01 CT10 CE22 CG06 CE24

7.1.2. Prueba evaluación global

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	CT05 CG05 CT07 CG08 CG01 CT10 CE22 CG06

CE24

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de Evaluación Extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT05 CG05 CT07 CG08 CG01 CT10 CE22 CG06 CE24

7.2. Criterios de evaluación

- La actividad académica de la Unidad Docente de instalaciones se realiza en el Aula Taller de Instalaciones, aulas teóricas y gráficas de la ETSEM según necesidades.
- La calificación en la convocatoria ordinaria o extraordinaria será: Evaluación Parcial 1. Bloque Temático Demanda Energética (25%) - Evaluación Parcial 2. Bloques Temáticos: Demanda Energética, Climatización, Combustibles, Ventilación e Instalaciones Complementarias (75%). Siendo necesario alcanzar la calificación de aprobado (5.0) en cada uno de ellos.
- Todas las fechas de pruebas, entrega de prácticas, tareas, etc. serán comunicadas con suficiente antelación en la plataforma Moodle UPM.

CONVOCATORIA ORDINARIA

a. Sistema de evaluación continua

Los profesores llevarán a cabo una evaluación progresiva y continua de los alumnos, con el fin de constatar el nivel de aprendizaje y aprovechamiento obtenido por estos; la propuesta de pruebas y actividades facilitará el aprendizaje de los contenidos que conforman el temario. Las pruebas parciales individuales se valoran con un 70% y las actividades de prácticas con un 30% para cada bloque temático.

Entre las actividades propuestas y con carácter obligatorio valoradas hasta un 30% están:

- Proyecto de Prácticas. Proyecto de edificación 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 aplicado a la parte de instalaciones. Es necesario y obligatorio obtener una evaluación positiva en este proyecto de prácticas y para los dos Bloques Temáticos.
- Ejercicios, cuestionarios 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 técnicas, seminarios, etc. Se realizarán jornadas, encuentros o seminarios con empresas del sector para conocer la realidad comercial y profesional 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 70% de la nota en cada Bloque Temático:

- Pruebas objetivas de evaluación: basadas en los contenidos desarrollados (mediante teoría, ejercicios y esquemas o detalles gráficos) en las Unidades Temáticas relacionadas. Es necesario obtener una calificación mínima de 2,5 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.
- Los alumnos que no superen la asignatura por evaluación continua y progresiva podrán recuperar el Bloque Temático correspondiente en la misma o distinta fecha que se realice la evaluación Global de Sólo Prueba Final propuesta por la ETSEM UPM.

b. Sistema de evaluación mediante Sólo Prueba Final Global

El alumno que eligiese este sistema de evaluación mediante Solo Prueba Final realizará:

- *Prueba global de evaluación presencial escrita abierta*: 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 de 2,5 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 ETSEM UPM. Esta prueba, supone el 100% de la calificación en la nota final de la convocatoria ordinaria.

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 abierta*, 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 de 2,5 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 ETSEM UPM. Esta prueba, supone el 100% de la calificación en la nota final de la convocatoria extraordinaria.

El alumno que, por razones justificadas, no pudiera realizar cualquiera de las pruebas de evaluación en la fecha y/o formato previsto, tendrá que realizarla en otra fecha y/o en otro formato (que podría ser oral) fijados por los profesores de la asignatura.

ADVERTENCIA: Sobre el plagio, la copia y fraude intelectual en la Universidad:

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre). El artículo 124 a) de los Estatutos de la UPM fija como deber del estudiante ..."*Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario*" ... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director del Centro, que de acuerdo con lo establecido en artículo

74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno" al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AGUILERA BENITO, P., BACH BUENDÍA, I. Demanda Energética. 1ª ed.. Madrid: Fundación General UPM, 2021. ISBN: 978-84-18255-22-9	Bibliografía	
AGUILERA BENITO, P., BACH BUENDÍA, I. Instalaciones de Calefacción. 1ª ed.. Madrid: Fundación General UPM, 2021. ISBN: 978-84-18255-21-2	Bibliografía	
AGUILERA BENITO, P., BACH BUENDÍA, I. Instalaciones de Gas. 1ª ed.. Madrid: Fundación General UPM, 2021. ISBN: 978-84-18255-30-4	Bibliografía	
AGUILERA BENITO, P., BACH BUENDÍA, I. Instalaciones de Ventilación. 1ª ed.. Madrid: Fundación General UPM, 2021. ISBN: 978-84-18255-31-1	Bibliografía	
AGUILERA BENITO, P., BACH BUENDÍA, I. Eficiencia Energética. 1ª ed.. Madrid: Fundación General UPM, 2021. ISBN: 978-84-18255-27-4	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 2022]. http://www.codigotecnico.org	Recursos web	
Normativa básica sobre instalaciones eléctricas [en línea]. [Consulta: junio 2022]. http://www.ffii.nova.es/PUNTO_INFOMCYT/principal.asp	Recursos web	
Normativa Eficiencia Energética de los Edificios [en línea]. [Consulta: junio 2022]. http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/certificacionenergetica/Paginas/certificacion.aspx	Recursos web	
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios [en línea]. [Consulta: junio 2022]. http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx	Recursos web	
Plataforma Moodle con material elaborado por los profesores de la asignatura. https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales	Recursos web	
Aula taller de Instalaciones de la ETSEM	Equipamiento	

Aulas de informática disponibles ETSEM	Equipamiento	
Aula Taller de Instalaciones ETSEM @Instal_ETSEM	Otros	Cuenta oficial Twitter del Aula Taller de Instalaciones https://twitter.com/Instal_ETSEM

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

- Esta Guía de Aprendizaje se ha realizado con un cronograma previsto para docencia presencial en el Aula Taller de Instalaciones, aulas gráficas o teóricas según necesidades; y según calendario académico ETSEM.
- La asignatura dispone de una página Moodle como forma de interactuar con los estudiantes y donde encontrar recursos didácticos (apuntes, prácticas, memorias, etc.). La propiedad intelectual del material docente es del profesor o del autor que indique el mismo.
- La atención y tutela a alumnos, fuera del horario establecido de clases, será preferentemente presencial y propuesta por los profesores. También en foros específicos para cada temática propuestos en Moodle y/o correo electrónico upm.
- Esta asignatura dispone de amplios recursos docentes para el normal desarrollo de las clases en el Aula-Taller de Instalaciones de la ETSEM, donde se impartirán las clases preferentemente.
- La asignatura se relaciona y se fomenta el estudio con los Objetivos de Desarrollo Sostenible siguientes:
 - ODS4 Educación de Calidad
 - ODS5 Igualdad de Género
 - ODS7 Energía asequible y no contaminante
 - ODS12 Producción y Consumo Responsable
- La asignatura se relaciona con las siguientes competencias:

- "Capacidad para valorar la repercusión social y medioambiental de las soluciones de la ingeniería y la edificación, y para perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional".
 - "Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad, aplicando los conocimientos aprendidos en el Aula-Taller de instalaciones sobre eficiencia energética". *
 - "Competencia de anticipación: las habilidades para comprender y evaluar múltiples escenarios futuros - el posible, el probable y el deseable; para crear visiones propias de futuro; para aplicar el principio de precaución; para evaluar las consecuencias de las acciones; y para lidiar con los riesgos y los cambios".
- La asignatura se puede impartir en idioma inglés si así lo estima el tribunal de evaluación de la asignatura.
- La asignatura se puede impartir en idioma inglés si así lo estima el tribunal de evaluación de la asignatura.
- Esta guía docente ha sido preparada y redactada por todos los profesores que imparten la asignatura.