



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001818 - Diseño De Instalaciones

PLAN DE ESTUDIOS

05FI - Doble Master Universitario En Ingeniería Industrial Y En Ingeniería Sismica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	24
9. Otra información.....	26

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001818 - Diseño de Instalaciones
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05FI - Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sismica
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gregorio Romero Rey		gregorio.romero@upm.es	Sin horario.
Emilio Gonzalez Gaya		emilio.gonzalez@upm.es	Sin horario.
Berta Suarez Esteban (Coordinador/a)		b.suarez@upm.es	--

* 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 Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sísmica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Ampliación de Mecánica de Fluidos (Perfil II)
- Ampliación de Mecánica (Perfil II)
- Ampliación de Dibujo Industrial (Perfil II)
- Ampliación de Termodinámica (Perfil II)

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

MUII. (a) - APLICA Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

MUII. (c) - DISEÑA Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta

MUII. (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

MUII. (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

MUII. (f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

MUII. (h) - ENTIENDE LOS IMPACTOS. Educación amplia necesaria para entender el impacto de las soluciones ingenieriles en un contexto social global.

MUII. (j) - CONOCE Conocimiento de los temas contemporáneos.

MUII. (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

MUII. (l) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe

MUII.CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

MUII.CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios

MUII.CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

MUII.CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

MUII.CE20 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.

MUII.CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

MUII.CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

MUII.CG03 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

MUII.CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

MUII.CG09 - Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

MUII.CG10 - Saber comunicar las conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan¿ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

MUII.CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA11 - El alumno es capaz de valorar los efectos positivos y negativos de la solución a un problema de ingeniería que afectan a la sociedad, la economía y el medio ambiente.

RA10 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

RA12 - El alumno incrementará su habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

RA17 - Interpretar un plano técnico

RA16 - Utilizar normas técnicas

RA13 - Conocimiento del marco normativo reglamentario en el sector construcción

RA14 - El diseño del componente, proceso o sistema se realiza de acuerdo a las especificaciones dadas

RA15 - Discusión y justificación del planteamiento de soluciones alternativas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se enfoca a proyectos de instalaciones en los ámbitos residencial, comercial o industrial.

El acierto de una instalación no solo depende de que se ejecute correctamente, sino también, y en buena medida, de que se elabore un buen proyecto de ella.

En la asignatura se trabajará con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

Los alumnos, organizados en equipos de trabajo, desarrollarán varios proyectos de las instalaciones que se determinen. En cada proyecto, a partir de las especificaciones de un cliente, con sus necesidades y exigencias particulares para las instalaciones, identificarán las necesidades globales que deben cumplir, considerando todos

los aspectos implicados. Asimismo, establecerán y definirán los criterios de diseño en los que, como proyectistas, plasmarán el cumplimiento de las necesidades anteriores. A partir de estos criterios de diseño, definirán esquemas de principio con las soluciones conceptuales de cada instalación. Seguidamente, definirán las características principales de los equipos necesarios, y realizarán los planos de implantación y el pre-dimensionamiento de los elementos principales de las instalaciones. Podrán incluir el diseño (a nivel de ingeniería básica) de todo aquello que forme parte de las instalaciones, pudiendo llegar a definir las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. Podrán incluir también otros estudios complementarios relacionados con la planificación, costes, operación, mantenimiento, impacto ambiental, etc.

Para documentar este trabajo indicarán de forma sintética las necesidades y criterios de diseño, y elaborarán los diagramas necesarios para representar los esquemas de principio en los que plasmen los criterios de diseño anteriores, así como los planos de implantación general, y los cálculos necesarios para el pre-dimensionamiento. Todo lo anterior se completará con un análisis de la integración de todo el diseño, identificando los detalles que afecten a otras partes de la obra, incluida su planificación, mantenimiento, explotación, presupuesto, etc.

Adicionalmente a los aspectos específicos de cada instalación, la asignatura hará hincapié en los condicionantes globales del diseño de las instalaciones, teniendo en cuenta las interrelaciones entre ellas, así como la necesidad de la coordinación global con otras disciplinas. De esa forma, se pretende que los alumnos no sólo sean capaces de realizar el diseño de aquellas instalaciones en las que puedan estar más especializados y que se desarrollan en la asignatura, sino que sean capaces también de comprender y resolver las interfaces con otros equipos de trabajo en el ámbito de las instalaciones, así como de otras disciplinas (arquitectura, estructura, procesos, entorno exterior, etc.) o agentes de interés.

La parte correspondiente a la implantación y cálculo de las instalaciones se realizará con el software CYPECAD MEP.

El cronograma definitivo podría variar ligeramente dependiendo del calendario definitivo del curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. 1. Introducción
 - 1.1. Presentación
 - 1.2. Visión general
2. Abastecimiento de agua
 - 2.1. Normativa aplicable
 - 2.2. Exigencias básicas
 - 2.3. Caracterización y cuantificación de necesidades
 - 2.4. Condiciones y sistemas
 - 2.5. Características de la red
 - 2.6. Esquemas generales y simbología
 - 2.7. Cálculo de la instalación (CYPE)
3. Agua caliente sanitaria (ACS). Calefacción por radiadores
 - 3.1. Normativa aplicable
 - 3.2. Exigencias básicas
 - 3.3. Caracterización y cuantificación de necesidades
 - 3.4. Condiciones y sistemas
 - 3.5. Características de la red
 - 3.6. Esquemas generales y simbología
 - 3.7. Cálculo de la instalación (CYPE)
4. Evacuación de aguas residuales y pluviales
 - 4.1. Normativa aplicable
 - 4.2. Exigencias básicas
 - 4.3. Caracterización y cuantificación de necesidades
 - 4.4. Condiciones y sistemas
 - 4.5. Características de la red
 - 4.6. Esquemas generales y simbología
 - 4.7. Cálculo de la instalación (CYPE)

5. Protección Contra Incendios (PCI)

- 5.1. Normativa aplicable
- 5.2. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
- 5.3. Caracterización de establecimientos industriales
- 5.4. Nivel de riesgo intrínseco
- 5.5. Protección pasiva y activa
- 5.6. Esquemas generales y simbología
- 5.7. Cálculo de la instalación (CYPE)

6. Ventilación y control de humos

- 6.1. Normativa aplicable
- 6.2. Exigencias básicas
- 6.3. Calidad del aire
- 6.4. Proyectos basados en prestaciones
- 6.5. Esquemas generales y simbología
- 6.6. Cálculo de la instalación (CYPE)

7. Climatización: Refrigeración + Calefacción (cargas)

- 7.1. Normativa aplicable
- 7.2. Exigencias básicas
- 7.3. Tecnologías existentes
- 7.4. Simbología
- 7.5. Esquemas generales
- 7.6. Cálculo de la instalación (CYPE)

8. Electricidad

- 8.1. Normativa aplicable
- 8.2. Grados de electrificación. Previsión de cargas
- 8.3. Cuadros eléctricos. Elementos de mando y protección
- 8.4. Instalaciones comunes
- 8.5. Simbología de las instalaciones eléctricas. Esquemas
- 8.6. Cálculo de la instalación (CYPE)

9. Iluminación

9.1. Normativa aplicable

9.2. Elementos y características principales

9.3. Necesidades visuales. Distribución de la luz

9.4. Indicadores empleados

9.5. Esquemas

9.6. Cálculo de la instalación (CYPE)

10. Integración

10.1. Interrelaciones

10.2. Necesidades de espacio

10.3. Planificación

11. Otras consideraciones e instalaciones

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Presentación del enunciado del trabajo en equipo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Agua fría de consumo humano (AFCH) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Agua caliente sanitaria (ACS) y contribución solar térmica Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Práctica 1: AFCH, ACS y Solar (grupo completo) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>	<p>Práctica 1: AFCH, ACS y Solar (grupo partido) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Entrega práctica 1: AFCH, ACS y Solar TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Evacuación de aguas residuales y pluviales (EVAC) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Protección contra incendios (PCI) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Práctica 2: Evacuación de aguas y PCI (grupo completo) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>	<p>Práctica 2: Evacuación de aguas y PCI (grupo partido) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Entrega práctica 2: Evacuación de aguas y PCI TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
6	<p>Instalaciones industriales de abastecimiento y evacuación de agua Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Instalaciones industriales de PCI Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega CYPE: implantación y cálculo de abastecimiento y evacuación de agua y PCI TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

7	<p>Ventilación (CTE) Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ventilación locales terciarios (RITE) Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de conocimientos 1: abastecimiento de agua, evacuación de aguas y PCI EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p>Calefacción Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ciclos de refrigeración Duración: 00:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3: Ventilación (grupo partido) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Entrega práctica 3: Ventilación TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
9	<p>Climatización aire-aire Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Climatización aire-agua Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Práctica 4: Climatización (grupo completo) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>	<p>Práctica 4: Climatización (grupo partido) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Entrega práctica 4: Climatización TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
11	<p>Instalaciones industriales de ventilación (RITE) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Instalaciones industriales de climatización Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Visita a edificio con instalaciones Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Entrega CYPE: implantación y cálculo de ventilación, calefacción y climatización TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Iluminación Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Electricidad Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Integración Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 5: Electricidad (grupo partido) Duración: 01:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>		<p>Entrega práctica 5: Electricidad TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>Instalaciones industriales de electricidad e iluminación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Instalaciones industriales de seguridad Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15				<p>Prueba de conocimientos 2: ventilación, calefacción, climatización, electricidad e Iluminación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Entrega CYPE: implantación y cálculo de electricidad e Iluminación TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Prueba de conocimientos 3: Instalaciones industriales EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba Global, PG EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>

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	Entrega práctica 1: AFCH, ACS y Solar	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	4%	0 / 10	MU11.CB08 MU11.CB09 MU11.CG12 MU11. (c) MU11.CE20 MU11. (e) MU11.CG09 MU11. (a) MU11. (d) MU11.CG10 MU11.CG01
5	Entrega práctica 2: Evacuación de aguas y PCI	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	4%	0 / 10	MU11. (a) MU11. (d) MU11.CB08 MU11.CB09 MU11.CG12 MU11. (c) MU11.CE20 MU11. (e) MU11.CG09 MU11.CG10 MU11.CG01
6	Entrega CYPE: implantación y cálculo de abastecimiento y evacuación de agua y PCI	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	16%	4 / 10	MU11. (a) MU11. (d) MU11. (k) MU11.CB08 MU11.CG12 MU11.CE20 MU11.CG02 MU11.CG03 MU11.CG08 MU11. (e) MU11.CG01

7	Prueba de conocimientos 1: abastecimiento de agua, evacuación de aguas y PCI	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12%	4 / 10	MUII. (a) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII.CE20 MUII.CG02 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CG10 MUII.CG01
8	Entrega práctica 3: Ventilación	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3%	0 / 10	MUII. (a) MUII. (d) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII. (c) MUII.CE20 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CG10 MUII.CG01
10	Entrega práctica 4: Climatización	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	4%	0 / 10	MUII. (a) MUII. (d) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII. (c) MUII.CE20 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CG10 MUII.CG01
11	Entrega CYPE: implantación y cálculo de ventilación, calefacción y climatización	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	14%	4 / 10	MUII. (k) MUII.CB08 MUII.CG12 MUII.CE20 MUII.CG02 MUII.CG03 MUII.CG08 MUII. (e) MUII.CG01 MUII. (a) MUII. (d)
13	Entrega práctica 5: Electricidad	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	3%	0 / 10	MUII. (a) MUII. (d) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII. (c) MUII.CE20 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CG10

							MUII.CG01
15	Prueba de conocimientos 2: ventilación, calefacción, climatización, electricidad e iluminación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	18%	4 / 10	MUII. (a) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII.CE20 MUII.CG02 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CG10 MUII.CG01
15	Entrega CYPE: implantación y cálculo de electricidad e iluminación	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	12%	4 / 10	MUII. (a) MUII. (d) MUII. (k) MUII.CB08 MUII.CG12 MUII.CE20 MUII.CG02 MUII.CG03 MUII.CG08 MUII. (e) MUII.CG01
17	Prueba de conocimientos 3: Instalaciones industriales	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	0 / 10	MUII. (a) MUII. (f) MUII. (j) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII. (c) MUII. (h) MUII. (l) MUII.CB06 MUII.CE20 MUII.CG02 MUII.CG08 MUII. (e) MUII.CG09 MUII.CB07 MUII.CG10 MUII.CG01

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
	Prueba de conocimientos 3:	EX: Técnica del tipo					MUII. (a) MUII. (f) MUII. (j) MUII.CB08 MUII.CB09 MUII.CG12 MUII. (c) MUII. (h) MUII. (l)

17	Instalaciones industriales	Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	0 / 10	MU11.CB06 MU11.CE20 MU11.CG02 MU11.CG08 MU11. (e) MU11.CG09 MU11.CB07 MU11.CG10 MU11.CG01
17	Prueba Global, PG	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	4 / 10	MU11. (a) MU11. (f) MU11. (j) MU11.CB08 MU11.CB09 MU11. (c) MU11. (h) MU11. (l) MU11.CB06 MU11.CE20 MU11.CG02 MU11.CG08 MU11. (e) MU11.CG09 MU11.CB07 MU11.CG01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

A lo largo del periodo de docencia de la asignatura, se realizarán diversas actividades de evaluación progresiva: 3 trabajos en equipo, con un peso conjunto del 60%, y 3 pruebas de conocimientos, con un peso conjunto del 40%.

Habrán 5 sesiones prácticas en horario lectivo, de 1 a 2 horas de duración (según la práctica), en las que se realizarán actividades que forman parte de alguno de los trabajos en equipo. Al finalizar cada práctica, los alumnos tendrán que entregar las tareas que hayan realizado durante dicha práctica. La nota de estas entregas NO es recuperable.

En cada trabajo en equipo se entregarán las actividades individuales realizadas durante las prácticas asociadas a ese trabajo, y una entrega final grupal con la implantación y diseño de las instalaciones correspondientes, realizada con CYPECAD MEP. El 70% de la nota de estos trabajos (con un peso del 42% en la asignatura) corresponderá a la calificación de las tareas finales entregadas por el equipo, y el 30 % restante (con un peso del 18% en la asignatura) se asignará de forma individual a los alumnos que asistan a las prácticas y entreguen las tareas que se soliciten en cada una de ellas.

Los equipos para realizar cada trabajo estarán formados por 5 o 6 alumnos.

- El primer trabajo en equipo, a desarrollar entre las semanas 2 y 7, engloba diversas actividades relacionadas con las instalaciones de agua fría, agua caliente, evacuación de aguas y protección contra incendios. Tiene un peso del 24% en la asignatura (16% CYPE + 8% prácticas 1 y 2), y una nota mínima de 4 puntos sobre 10.
- El segundo trabajo en equipo, a desarrollar entre las semanas 7 y 11, engloba diversas actividades relacionadas con las instalaciones de ventilación, calefacción y climatización. Tiene un peso del 21% en la asignatura (14% CYPE + 7% prácticas 2 y 3), y una nota mínima de 4 puntos sobre 10.
- El tercer trabajo en equipo, a desarrollar entre las semanas 12 y 15, engloba diversas actividades relacionadas con las instalaciones de electricidad e iluminación. Tiene un peso del 15% en la asignatura (12% CYPE + 3% práctica 5), y una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

La calificación de las pruebas de conocimientos será de carácter individual.

- La primera prueba de conocimientos cubre las instalaciones de abastecimiento de agua, agua caliente sanitaria, contribución solar térmica, evacuación de aguas residuales y pluviales y protección contra incendios, fundamentalmente enfocadas a edificios de viviendas. Tiene un peso del 12 % y una nota mínima de 4 sobre 10.
- La segunda prueba de conocimientos cubre las instalaciones de ventilación, calefacción, climatización, iluminación y electricidad, fundamentalmente enfocadas a edificios de viviendas. Tiene un peso del 18 % y una nota mínima de 4 sobre 10.
- La tercera prueba de conocimientos cubre todas las instalaciones anteriores, pero enfocadas a edificios industriales. Tiene un peso del 10 % y no tiene nota mínima.

Se realizará también una visita a un edificio industrial para ver sus instalaciones. Esta última actividad es de carácter voluntario, si bien a los alumnos que cumplan los requisitos mínimos para aprobar la asignatura, les subirá la nota media 0,5 puntos si responden correctamente a un cuestionario que se les formularán al finalizar la visita.

En la siguiente tabla se resumen estas actividades de evaluación progresiva.

ACTIVIDAD	PESO	NOTA MÍNIMA	OBLIGATORIO
Trabajo en equipo 1: abastecimiento de agua, agua caliente, evacuación de aguas y protección contra incendios	24% (16% implantación y cálculos con CYPE + 8% prácticas 1 y 2)	4/10	Sí
Trabajo en equipo 2: ventilación, calefacción y climatización	21% (14% implantación y cálculos con CYPE + 7% prácticas 3 y 4)	4/10	Sí
Trabajo en equipo 3: electricidad e iluminación	15% (12% implantación y cálculos con CYPE + 3% práctica 5)	4/10	Sí
Prueba de conocimientos 1: abastecimiento de agua, agua caliente, evacuación de aguas y protección contra incendios	12%	4/10	Sí
Prueba de conocimientos 2: ventilación, calefacción, climatización, electricidad e	18%	4/10	Sí

Iluminación			
Prueba de conocimientos 3: instalaciones industriales	10%	-	No
Vista a edificio con instalaciones	+ 0,5 puntos si se cumplen los mínimos para aprobar y se responde correctamente a un cuestionario		No

Se define un primer bloque liberatorio asociado a los 3 trabajos en equipo, con un peso total de 60%. Para poder liberar este bloque, es necesario haber obtenido al menos 4 puntos sobre 10 en cada trabajo. El carácter de bloque liberado se mantendrá tanto para la convocatoria ordinaria de enero como para la convocatoria extraordinaria de julio, guardándose para dichas convocatorias la nota de este bloque, en caso de ser necesario.

Se define un segundo bloque liberatorio asociado a las pruebas de conocimientos 1 y 2, con un peso total del 30%. Para poder liberar este bloque, es necesario haber obtenido al menos 4 puntos sobre 10 en cada una de estas dos pruebas. La nota de este bloque se guardará, en caso de ser necesario, únicamente para la convocatoria ordinaria de enero.

Para poder superar la asignatura por evaluación progresiva es necesario superar ambos bloques liberatorios. En caso de no superar alguno de estos bloques, la nota media de todas las actividades de evaluación progresiva no puede ser mayor de 4 sobre 10. Si, por el contrario, se superan ambos bloques liberatorios, se aprobará por evaluación progresiva cuando la nota media ponderada de todas las actividades de evaluación progresiva sea de al menos 5 puntos sobre 10.

La prueba de conocimientos 3 se realizará en la misma fecha y hora de la prueba global (convocatoria ordinaria de enero). La nota de esta prueba no se guardará para posteriores convocatorias.

Aquellos alumnos que superen la asignatura por evaluación progresiva ya no necesitan realizar ninguna de las actividades definidas para aprobar la asignatura mediante prueba global o extraordinaria, las cuales se definen en los siguientes apartados.

Evaluación mediante prueba global

Además de las actividades de evaluación progresiva arriba indicadas, se realizará también una prueba global, PG, programada en las fechas de la convocatoria ordinaria definidas en el POD. Esta PG tiene un peso del 30 %, y una nota mínima de 4 sobre 10. Esta prueba está destinada a los alumnos que no lograron superar el bloque liberatorio de las pruebas de conocimientos durante la evaluación progresiva, quedando exentos de realizarla

aquellos alumnos que hayan superado dicho bloque liberatorio durante la evaluación progresiva. La PG cubre el temario completo de la asignatura, a excepción de la parte relacionada con instalaciones industriales, que se evaluará por separado. La nota mínima necesaria para superarla es un 4 sobre 10. El formato de esta prueba podrá incluir puntuaciones mínimas en todas o algunas de sus partes, para garantizar que los alumnos que aprueben hayan adquirido, como mínimo, todos los conocimientos básicos imprescindibles.

El mismo día y hora de la prueba global se realizará también la prueba de conocimientos 3 de la evaluación progresiva, sobre instalaciones industriales. Esta prueba tiene un peso del 10 %, y no tiene nota mínima. Podrán presentarse a esta prueba todos los alumnos, con independencia de si han superado, o no, el bloque de pruebas de conocimiento. Es decir, se trata de una prueba complementaria a la PG, pese a que se realice en el mismo momento. Esta prueba global No podrá solaparse en horario con la prueba global, para que puedan presentarse todos los alumnos que lo deseen.

Además de esta PG, para poder aprobar en la convocatoria ordinaria de enero es necesario tener superado el bloque liberatorio de trabajo en equipo, que se desarrolla durante la evaluación progresiva. Sólo en casos sobrevenidos, debidamente justificados, se admitirá que alguno o todos los trabajos de la asignatura, definidos en el apartado de evaluación progresiva, se realicen de forma individual y se presenten, también de forma individual, al finalizar el periodo lectivo. En tales circunstancias, los alumnos que necesiten realizar alguno de los trabajos de la asignatura en modalidad individual, deberán solicitarlo por escrito a su profesor durante las dos primeras semanas del periodo de docencia, aportando los justificantes oportunos, y esperar a que el profesor dé su consentimiento a la realización de los trabajos solicitados en modalidad individual. Sólo en aquellas circunstancias en las que la causa sobrevenida tenga lugar después de las dos primeras semanas de clase, se admitirán solicitudes con fecha posterior a la anteriormente indicada, pero siempre inmediatamente después de que se conozca la imposibilidad de poder realizar el trabajo en equipo. No se consideran justificables, a este efecto, las causas relacionadas con actividades de tipo laboral o de prácticas en empresa, ya que la asignatura pertenece a una titulación presencial, y las pruebas de evaluación están concebidas para realizarse también de forma presencial, a lo largo de todo el periodo de impartición de docencia de esta asignatura.

El contenido de estos trabajos individuales será similar al del trabajo en equipo correspondiente, con la salvedad de que, aparte de realizarse de forma individual, y no en equipo, se entregará cada uno de ellos en la semana 16, en una única entrega, sin ninguna entrega intermedia, y deberá exponerse cada uno de ellos individualmente, también en la semana 16, en el día y hora previamente establecidos por el profesor. La exposición oral de estos trabajos podría ser complementada con una prueba de conocimientos de CYPE, exigiéndose una nota mínima de 4 sobre 10, tanto en la exposición oral del trabajo como en la prueba de conocimientos de CYPE.

El peso y condiciones mínimas asociados a cada uno de los trabajos individuales será el mismo que el de los trabajos en equipo correspondientes. En caso de haber realizado alguno de los 3 trabajos de la asignatura en

equipo, la nota obtenida en dichos trabajos durante la evaluación progresiva se mantendrá para la convocatoria ordinaria, para hacer media ponderada con los trabajos realizados en la modalidad individual.

El conjunto de trabajos en equipo realizados en la evaluación progresiva y el de trabajos individuales realizados para la evaluación ordinaria forman un bloque liberatorio. Para liberar este bloque, se necesita una nota mínima de al menos 4 puntos sobre 10 en cada trabajo. El peso de este bloque en la convocatoria ordinaria será del 60%. La nota obtenida en dicho bloque liberatorio se guardaría, en caso de ser necesario, para la convocatoria extraordinaria.

Por el contrario, los alumnos que durante la evaluación progresiva hayan optado por realizar el trabajo en equipo pero no hayan superado ese bloque liberatorio, bien porque la nota del equipo completo no cumple los requisitos mínimos, o bien porque la nota individual del alumno no los cumple, no podrán optar a aprobar por evaluación mediante prueba global, al no haber solicitado la realización de un trabajo individual en su debido momento. No obstante, podrán solicitar un nuevo trabajo individual de cara a intentar aprobar la asignatura mediante evaluación por prueba extraordinaria, tal como se explica más adelante.

Para aprobar por evaluación mediante prueba global no se tendrá en cuenta la puntuación adicional que se asignaba durante la evaluación progresiva a la visita a un edificio con instalaciones.

En la siguiente tabla se resumen estas actividades de evaluación mediante prueba global.

ACTIVIDAD	PESO	NOTA MÍNIMA	OBLIGATORIO
Trabajo de las instalaciones de abastecimiento de agua, agua caliente, evacuación de aguas y protección contra incendios (equipo/individual)	24%	4/10	Sí
Trabajo de las instalaciones de ventilación, calefacción y climatización (equipo/individual)	21%	4/10	Sí
Trabajo de las instalaciones de electricidad e iluminación (equipo/individual)	15%	4/10	Sí
Prueba de conocimientos 3:	10%	-	No

instalaciones industriales			
Prueba Global / Bloque de pruebas de conocimiento liberado en evaluación progresiva	30%	4/10	Sí

Para poder superar la asignatura por evaluación mediante prueba global es necesario tener liberado el bloque de trabajos de la asignatura, bien sea en modalidad de equipo o individual, así como cumplir los requisitos mínimos definidos para la PG o, en su defecto, tener previamente liberado el bloque liberatorio de las pruebas de conocimientos. En caso de no superar alguna de estas condiciones, la nota media de todas las actividades de evaluación mediante prueba global no puede ser mayor de 4 sobre 10. Si, por el contrario, se superan todas estas condiciones, se aprobará por evaluación mediante prueba global cuando la nota media ponderada de todas las actividades de evaluación sea mayor o igual de 5 puntos sobre 10.

Evaluación mediante prueba extraordinaria

Aquellos alumnos que no hayan aprobado anteriormente mediante evaluación progresiva o mediante evaluación con prueba global, podrán realizar la prueba extraordinaria de julio, programada en las fechas de la convocatoria extraordinaria definidas en el POD. Esta Prueba Extraordinaria tiene un peso del 40 %, y una nota mínima de 4 sobre 10. La Prueba Extraordinaria cubre el temario completo de la asignatura, en este caso incluyendo también la parte del temario relacionada con las instalaciones industriales. El formato de esta prueba podrá incluir puntuaciones mínimas en todas o algunas de sus partes, para garantizar que los alumnos que aprueben hayan adquirido, como mínimo, todos los conocimientos básicos imprescindibles.

Además de esta Prueba Extraordinaria, para poder aprobar en la convocatoria extraordinaria de julio es necesario haber liberado previamente el bloque de trabajos de la asignatura o, en su defecto, realizar un nuevo trabajo individual, que se desarrollará durante el segundo semestre del curso, y se presentará al finalizar el periodo lectivo de dicho semestre.

Aquellos alumnos que deseen realizar el trabajo de la asignatura en modalidad individual, deberán solicitárselo por escrito a su profesor durante las tres primeras semanas del periodo de docencia del segundo semestre.

El contenido de este trabajo individual será similar al del conjunto de los tres trabajos en equipo definidos para la evaluación progresiva, con la salvedad de que se entregará completo al finalizar el periodo lectivo del segundo

semestre, sin ninguna entrega intermedia, y deberá exponerse individualmente, también al finalizar el segundo semestre, en el día y hora previamente establecidos por el profesor. La exposición oral de este trabajos podría ser complementada con una prueba de conocimientos de CYPE, exigiéndose una nota mínima de 4 sobre 10, tanto en la exposición oral del trabajo como en la prueba de conocimientos de CYPE.

Este trabajo tendrá un peso del 60%, y una nota mínima de 4 puntos sobre 10..

ACTIVIDAD	PESO	NOTA MÍNIMA	OBLIGATORIO
Trabajo individual / Bloque de trabajo liberado	60%	4/10	Sí
Prueba Extraordinaria	40%	4/10	Sí

Para poder superar la asignatura por evaluación mediante prueba extraordinaria es necesario tener liberado previamente el bloque de trabajo de la asignatura, o bien obtener al menos 4 puntos sobre 10 en el trabajo individual que se puede realizar en el segundo semestre, así como cumplir los requisitos mínimos definidos para la Prueba Extraordinaria. En caso de no superar alguna de estas condiciones, la nota media ponderada de todas las actividades de evaluación mediante prueba extraordinaria no puede ser mayor de 4 sobre 10. Si, por el contrario, se superan todas estas condiciones, se aprobará por evaluación mediante prueba extraordinaria cuando la nota media ponderada de todas las actividades de evaluación sea mayor o igual de 5 puntos sobre 10.

Otras consideraciones

La docencia en la titulación es presencial, y por tanto la asignatura está diseñada para ser cursada presencialmente. Por este motivo es altamente recomendable la asistencia a todas las actividades de la asignatura planteadas para ser realizadas en equipo. Asimismo, para poder aprobar por evaluación progresiva es obligatoria la asistencia a las pruebas de evaluación de conocimientos, que se realizarán en horario lectivo.

Las horas de prácticas estarán enfocadas principalmente al trabajo en común de los miembros del equipo, a la resolución de dudas, así como al seguimiento y control del trabajo de los equipos por parte de los profesores.

Tanto en la evaluación por evaluación progresiva como en la evaluación mediante prueba global o prueba extraordinaria, será necesaria la realización y presentación de uno o varios trabajos, que deberán ser superados

con anterioridad e independencia del resto de pruebas que formen parte del método de evaluación elegido. En la evaluación progresiva este trabajo se realiza en equipo; en la evaluación mediante prueba global podrá realizarse de forma individual sólo por causas sobrevenidas, y en la evaluación mediante prueba extraordinaria se realiza individualmente. El enunciado de estos trabajos será distinto para cada convocatoria,

En la evaluación de los trabajos de asignatura y de las pruebas escritas, se tendrá en cuenta principalmente el desarrollo adecuado, coherente y justificado de los aspectos de diseño pedidos para cada una de las instalaciones, como por ejemplo:

1. ESQUEMA Y/O PLANOS DE PRINCIPIO (con los elementos clave y sin dimensionar) de toda la instalación, identificando de forma clara sobre dicho esquema la forma en que se han aplicado concretamente los criterios de diseño del apartado anterior, y mostrando la elección de la tecnología a utilizar.
2. Planos de IMPLANTACION (a nivel de proyecto básico) de equipos y líneas en toda la instalación, que deberá ser coherente con el esquema de principio que se haya diseñado.
3. Cálculos de la instalación.
4. JUSTIFICACIÓN de las soluciones adoptadas.
5. Otros aspectos a considerar en el diseño: presupuesto, materiales empleados, fabricantes, mantenimiento, sistemas de control, etc.
6. Descripción de la instalación. Partes y equipos principales.
7. Alternativas consideradas: descripción y valoración.
8. Valoración de la INTEGRACIÓN de todas las instalaciones.
9. CONCLUSIONES con los aspectos más destacables

El formato de las pruebas global y extraordinaria, en cualquiera de las convocatorias, puede ser diverso: oral o escrito, de tipo test, preguntas de desarrollo corto, pocas preguntas de desarrollo largo, híbrido.

JUSTIFICACION DE LA CARENCIA DE DOS COMPETENCIAS EN LA EVALUACION MEDIANTE PRUEBA GLOBAL O EXTRAORDINARIA

Las competencias (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos, y CG03 - Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares, no se evalúan en la modalidad de Evaluación mediante prueba GLOBAL o EXTRAORDINARIA porque esta vía para aprobar la asignatura está planteada para alumnos con necesidades elevadas de autonomía, normalmente por motivos laborales.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentos CTE	Recursos web	En esta página se pueden descargar los documentos aprobados que configuran el marco regulatorio del CTE, así como los documentos de apoyo http://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte
Agua Fría/ACS/Saneamiento	Recursos web	Documentos básicos CTE (HS y HE) http://www.codigotecnico.org/index.php/menusalubridad
Documentación del Canal de Isabel II	Recursos web	https://www.canalgestion.es/es/pie/normativa/normativa/subapartados/documentacion_general/
Climatización: Guía aplicación del RITE	Recursos web	http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reglamento/RDecreto-1027-2007-Consolidado-9092013.pdf
Climatización: Publicaciones del IDAE	Recursos web	http://www.idae.es/index.php/relcategoria.1030/id.430/relmenu.347/mod.pags/mem.detalle
Guía de aplicación del REBT	Recursos web	http://www.f2i2.net/LegislacionSeguridadIndustrial/rebt_guia.aspx
Manual Schneider	Recursos web	http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/distribucion-electrica/descarga/guia-diseno-instalaciones-electricas.page
Números gordos en el proyecto de instalaciones	Bibliografía	Javier Vazquez Moreno; CINTER Divulgación Técnica, 2012; ISBN: 9788493930516
ABECE de las instalaciones	Bibliografía	Federico de Isidro Gordejuela y otros; Ed. Munilla-Leria

Guía técnica del RSCIEI	Recursos web	http://www.f2i2.net/Documentos/LSI/InstProtlnc/GUIA_TECNICA_RSCI.pdf
Publicaciones del IDAE	Recursos web	http://www.idae.es/index.php/idpag.17/relmenu.329/mod.pags/mem.detalle
Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 12.06.17)	Recursos web	http://www.f2i2.net/documentos/lsi/dis_6083.pdf
Guía Técnica de Aplicación del R.D. 513/2017 RIPCI (Rev. 2)	Recursos web	http://www.f2i2.net/documentos/lsi/RIPCI/Guia_Tecnica_Aplicacion_RIPCI_Rev_2.pdf
Temas de interés en Calidad y Seguridad Industrial	Recursos web	http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/SI_ambitoLista.aspx?TipoAmbito=Instalaciones+Industriales
MOODLE de la asignatura	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=6766
CYPE	Otros	Software con licencia UPM. El uso de este software está condicionado a la renovación de la licencia UPM.
Reyes Rodríguez, A.M., (2021) CYPECAD MEP 2021	Bibliografía	
Jiménez Padilla, B. (2023). Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas. ELEE0109.	Bibliografía	
Pozuelo Díaz, F. J. (2013). Mantenimiento eficiente de las instalaciones de suministro de agua y saneamiento en edificios: UF0573.	Bibliografía	
López de Ponce, A. (2016). Instalaciones eficientes de suministro de agua y saneamiento en edificios (UF0572).	Bibliografía	
Jiménez Padilla, B. (2022). Organización y realización del montaje de instalaciones caloríficas. IMAR0408.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

- La titulación es presencial, por lo que la asignatura está diseñada para ser desarrollada de esa forma. Por tanto, se puede pedir, y se pide, la asistencia a las actividades de evaluación durante la evaluación progresiva.
- La asistencia a las sesiones prácticas no es obligatoria, pero sí muy recomendable.
- En la evaluación mediante prueba global o extraordinaria no se contempla el desarrollo de las competencias relacionadas con el trabajo en equipo. Este hecho no se considera relevante, tanto por el número de alumnos que siguen esta vía, como porque esta competencia también se desarrolla en otras asignaturas de la titulación.
- Como soporte para la asignatura se emplea la plataforma Moodle.
- La asignatura se relaciona con los siguientes Objetivos de desarrollo sostenible: ODS6, ODS7, ODS9, ODS11, y ODS12.
- **IMPORTANTE:** Dado que esta guía se cierra a finales de junio de 2025, la versión definitiva será la que se publique al inicio del curso, y puede incorporar algunas modificaciones de menor importancia en cuanto a contenidos, organización o metodología.