



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

543000181 - Sistemas Activos Y Pasivos En Climatización De Edificios

PLAN DE ESTUDIOS

54DM - Doble Máster En Innovación Tecnológica En Edificación Y En Ejecución De Obr

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	543000181 - Sistemas Activos y Pasivos en Climatización de Edificios
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	54DM - Doble Máster en Innovación Tecnológica en Edificación y en Ejecución de Obr
Centro responsable de la titulación	54 - Escuela Tecnica Superior De Edificacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Francisco Muñoz Sudupe	005	paco.munoz@upm.es	L - 09:00 - 10:00 Horas de docencia: 11:00
Carmen Matilde Viñas Arrebola (Coordinador/a)	005	carmen.vinas@upm.es	M - 10:00 - 11:30 J - 10:00 - 11:30 Horas de docencia: 33:00

* 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 Máster en Innovación Tecnológica en Edificación y en Ejecución de Obr no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Las propias de grados en el ámbito de la edificación o científico-tecnológicas
- - Conocimientos de TIC

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

54AD-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

54AD-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 (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

54AD-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

54AD-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

54AD-CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

54AD-CE01 - Capacidad para diseñar planes y estrategias para la mejora e innovación de productos, sistemas, técnicas y tecnologías en la edificación. Así como comunicar y transferir los resultados a todos los agentes implicados.

54AD-CE04 - Capacidad para seleccionar materiales, productos, técnicas y tecnologías constructivas que contribuyan a la mejora del comportamiento del edificio

54AD-CE06 - Capacidad de diseñar nuevos materiales, productos y tecnologías constructivas que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el ciclo de vida de los materiales, elementos y sistemas constructivos utilizados en la edificación

54AD-CG01 - Capacidad para aplicar conceptos teórico/prácticos avanzados en productos, sistemas, técnicas y tecnologías constructivas y de habitabilidad en edificación, tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido

54AD-CG02 - Capacidad para de integrar las tecnologías constructivas y de habitabilidad más avanzadas en edificación, tanto en el ámbito de la obra nueva como en el edificio construido haciendo uso de buenas prácticas.

54AD-CG04 - Capacidad para diseñar nuevos productos, sistemas, técnicas y tecnologías de habitabilidad en edificación que mejoren la sostenibilidad, la eficiencia energética y el confort del edificio, tanto en obra nueva como en rehabilitación.

54AD-CG05 - Capacidad para utilizar métodos y herramientas informáticas en ámbito de la tecnológica constructiva y de habitabilidad de la edificación.

54AD-CG06 - Capacidad para desarrollar nuevas ideas en edificación, comunicándolas y transfiriéndolas de forma eficaz

54AD-CT01 - Trabajo en equipo. Equipos intermaterias

54AD-CT02 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información

54AD-CT03 - Creatividad y espíritu emprendedor

54AD-CT04 - Organización y planificación. Aprendizaje autónomo. Método de trabajo

54AD-CT05 - Eliminación de barreras. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

54AD-CT06 - Adaptarse a entornos multidisciplinares, internacionales y multiculturales.

54AD-CT07 - Uso de las tecnologías de información y comunicación. Actitud vital positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.

54AD-CT08 - Trabajo en un contexto internacional

4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Formular una propuesta de I+D+i en el ámbito de la Edificación.

RA10 - Conocer los mecanismos de optimización en torno a la sostenibilidad en la Construcción: Indicadores de Eficiencia Energética y confort en edificación.

RA11 - Comprender y aplicar aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con la eficiencia energética y el confort térmico, lumínico y acústico en edificación.

RA12 - Conocer índices para evaluar el acondicionamiento pasivo, la ventilación y la iluminación natural de una edificación y comprender su interacción con la eficiencia energética del edificio

RA15 - Aprender sobre los métodos, materiales y sistemas existentes para el acondicionamiento acústico

RA19 - Reñlacionarte en un entorno de trabajo multidisciplinar

RA9 - RA7 - Aprender sobre los métodos y herramientas existentes para lación de sistemas avanzados de efica evaluación de sistemas avanzados de eficiencia energética.

RA20 - Ser capaz de realizar propuestas de eficiencia energética en edificios así como auditoría / certificación energética de edificios.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se impartirán conceptos de radiación solar, de climatología y física atmosférica. Así mismo, se describirán soluciones avanzadas de aprovechamiento pasivo de la energía solar, de ventilación natural y mixta. Conceptos

de Climatología. Introducción a la aplicación de un modelo para el análisis cualitativo y cuantitativo de la demanda energética de una edificación al que se incorpora sistemas pasivos para su optimización.

5.2. Temario de la asignatura

1. Aprovechamiento solar en la edificación
2. Procesos de transferencia de calor. Introducción al aprovechamiento solar térmico en edificación por simulación
3. Termodinámica del aire: Psicrometría
4. Convección natural. Ventilación natural del edificio. Normativa
5. Estrategias de acondicionamiento pasivo. Introducción al acondicionamiento pasivo en edificación por simulación
6. Confort térmico en edificación. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación
7. Análisis energético del edificio: Evaluación energética y simulación energética
8. Simulación del HVAC y confort térmico mediante la incorporación de estrategias pasiva: Caso práctico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Profs: Francisco Muñoz Sudupe, Carmen Viñas Arrebola Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Descripción práctica de antecedentes. Profesora: Carmen Viñas Arrebola Duración: 00:30 INV: Aprendizaje basado en investigación</p> <p>Higrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sudupe Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Higrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sudupe Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Higrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sudupe Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica: Psicrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sudupe Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>ENTREGA PRÁCTICA DE ANTECEDENTES ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
4	<p>Práctica: Psicrometría. Prof.: Francisco Muñoz Sudupe Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Introducción al análisis energético en edificación mediante modelos de simulación. Profesora: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Convección natural. Ventilación natural del edificio. Introducción al condicionamiento pasivo en edificación por simulación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>PRÁCTICA DE ANÁLISIS DE DATOS:</p>			<p>ENTREGA DE ACTIVIDADES DE HIGROMETRÍA ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

	<p>Análisis cualitativo y cuantitativo de variables higrométricas. Rosa de los vientos. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
6	<p>Convección natural. Ventilación natural del edificio. Introducción al condicionamiento pasivo en edificación por simulación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TDB nº1: Introducción al código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas: Caso práctico. Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
7	<p>Estrategias de acondicionamiento pasivo, ventilación natural y mixta. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TDB nº2: Introducción al código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas (cont.): Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>ENTREGA DE PRÁCTICA ANÁLISIS DE DATOS ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>Estrategias de acondicionamiento pasivo, ventilación natural y mixta. Introducción al análisis del confort térmico en edificación por simulación Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TDB nº2: Introducción al código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas (cont.): Prof.: Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			

9	<p>TDB nº3: El código Desing Builder para el análisis de la demanda energética de un edificio al que se le incorporan soluciones pasivas: Caso práctico. Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Test parte teórica</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
10	<p>TDB nº4: Diseño del caso práctico. Ubicación. Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p>TDB nº5: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte I. Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Entrega del diseño del caso de estudio: Características constructivas</p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>DB nº5: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte I. Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p>TDB nº6: Introducción de datos para el análisis energético y de confort térmico. Parte II. Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>TDB nº7. Análisis de resultados HVAC. Prof.: Carmen viñas</p> <p>Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Entrega primeros resultados del HVAC</p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
14	<p>TS: nº1: Análisis del HVAC con el software "Sefaira" Prof.: Carmen ViñasArrebola</p> <p>Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>TS: nº2: Optimización de resultados con el software "Sefaira" Prof.: Carmen Viñas Arrebola</p> <p>Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Entrega primeros resultados confort térmico</p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
15	<p>Valoración del caso de estudio en relación a los software utilizados</p> <p>Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos</p>			<p>Entrega del HVAC realizado con Sefaira. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

16	Actividades de evaluación continua. Profesores: Francisco Muñoz Sodupe, Carmen Viñas Arrebola Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			Presentación de memorias ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Defensa de un trabajo final PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
17				

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
3	ENTREGA PRÁCTICA DE ANTECEDENTES	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG01 54AD-CG05 54AD-CT02 54AD-CT07 54AD-CE04
5	ENTREGA DE ACTIVIDADES DE HIGROMETRÍA	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB09 54AD-CG02 54AD-CG05 54AD-CT02 54AD-CT04 54AD-CT07
7	ENTREGA DE PRÁCTICA ANÁLISIS DE DATOS	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB08 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG05 54AD-CG06 54AD-CT02 54AD-CT04 54AD-CT07
9	Test parte teórica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	20%	5 / 10	54AD-CB06 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG01 54AD-CG05 54AD-CG06 54AD-CT02 54AD-CT07
11	Entrega del diseño del caso de estudio: Características constructivas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB07 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG01 54AD-CG05 54AD-CG06 54AD-CT01 54AD-CT02 54AD-CT03 54AD-CT04

							54AD-CT06 54AD-CT07 54AD-CE01 54AD-CE04 54AD-CE06
13	Entrega primeros resultados del HVAC	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB06 54AD-CB07 54AD-CB08 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG01 54AD-CG02 54AD-CG04 54AD-CG05 54AD-CT01 54AD-CT02 54AD-CT03 54AD-CT04 54AD-CT06 54AD-CT07 54AD-CE01 54AD-CE04 54AD-CE06
14	Entrega primeros resultados confort térmico	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	54AD-CB06 54AD-CB08 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG01 54AD-CG02 54AD-CG05 54AD-CG06 54AD-CT01 54AD-CT02 54AD-CT04 54AD-CT06 54AD-CT07 54AD-CE01 54AD-CE04 54AD-CE06
15	Entrega del HVAC realizado con Sefaira. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	
16	Presentación de memorias	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	0%	5 / 10	54AD-CB06 54AD-CB07 54AD-CB09 54AD-CB10 54AD-CG02 54AD-CG05 54AD-CG06 54AD-CT02 54AD-CT03 54AD-CT04 54AD-CT07

							54AD-CT08 54AD-CE01 54AD-CE04 54AD-CE06
16	Defensa de un trabajo final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:30	45%	5 / 10	54AD-CB06 54AD-CB08 54AD-CB09 54AD-CG01 54AD-CG02 54AD-CG04 54AD-CG06 54AD-CT03 54AD-CT05 54AD-CT06 54AD-CT07 54AD-CE04 54AD-CE06

7.1.2. Prueba evaluación global

No se ha definido la evaluación sólo por prueba final.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

1. El procedimiento de evaluación de esta asignatura es de "Evaluación Progresiva" a lo largo del semestre, comprendida entre la semana 1 y la semana 16. En el apartado anterior se recogen las valoraciones de cada una de estas pruebas
2. Todas la pruebas evaluables que se entregan por la plataforma telemática, para que computen en la evaluación, deben de ser entregadas en tiempo y formas según se establezca en la misma.

3. CONVOCATORÍA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no superen la asignatura por el procedimiento descrito,, tienen la opción de recuperar la asignatura mediante un examen extraordinario. Dicho examen se ajustará en fecha a lo establezca el programa de Máster en su planificación docente. No obstante la pruebas evaluables en esta convocatoria, de acuerdo a la programación docente de la asignatura será:

- Test (20%)
- Práctica de higrometría (20%)

- Práctica de simulación (60%)

Tiempo estimado para la convocatoria extraordinaria 2:30 horas

Competencias evaluables

CG2

CT1

CT2

CT3

CT4

CT6

CT8

CE1

CE6

CG1

CG5

CG6

CE4

CB10

CB6

CB8

CT7

CB9

CG4

CT5

CB7

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libros de texto y documentos de consulta	Bibliografía	En el apartado de "Otra Información" de esta guía se describen algunos de los recursos de consulta recomendados para el estudiante
Documentos web	Otros	En el apartado de "Otra Información" de esta guía se describen algunos de los recursos de consulta recomendados para el estudiante

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Conocimientos necesarios para el seguimiento de la materia.

- Álgebra, cálculo diferencial, cálculo integral y Estadística
- Dinámica de Fluidos: Conceptos generales
- Termodinámica: Primer Principio de la Termodinámica, Segundo Principio de la Termodinámica
- Transferencia de calor: Ley de Fourier

Bibliografía Básica

- Eheridge, D. ; Sandberg, M. Building Ventilation. Theory and Measurement. Ed. John Wiley and Sons. 1996.
- Streeter, V.L., Wylie E.B. and Bedford, W.B. Mecánica de Fluidos. Ed. Mcgraw_hill. 2000.
- Santamouris, M. Natural Ventilation in Buildings. Ed. James&James. 1998.
- Çengel, Y.A. Transferencia de Calor. Ed. Mcgraw_Hill. 2004

Otros

- <http://www.journals.elsevier.com/building-and->
- <http://www.journals.elsevier.com/energy-and-buildings/>
- <http://www.journals.elsevier.com/experimental-thermal-and-fluid-science>