



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energia

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

63000205 - Simulación Energética y Confort Térmico en Edificación

PLAN DE ESTUDIOS

06AH - M U En Eficiencia Energetica En La Edificacion La Industria Y El Transporte

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	63000205 - Simulación Energética y Confort Térmico en Edificación
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06AH - M U En Eficiencia Energetica En La Edificacion La Industria Y El Transporte
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Minas y Energia
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Julian Garcia Muñoz	ETSE	julian.garciam@upm.es	Sin horario. Por det. Horas de docencia: 21.30
Cesar Porras Amores	G. TEMA	c.porras@upm.es	Sin horario. Por det. Horas de docencia: 38

Carmen Matilde Viñas Arrebola (Coordinador/a)	ETSE	carmen.vinas@upm.es	Sin horario. Por det. Horas de docencia: 38
--	------	---------------------	--

* 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

- Modelización Y Analisis Numerico De Modelos De Balance De Energia
- Energia Y Medioambiente

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de software básico
- Código Técnico de la Edificación: HE

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

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

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

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

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.

CE01 - Aplicar criterios científicos y técnicos avanzados de eficiencia energética a los sistemas de generación de energía eléctrica, térmica, multigeneración y almacenamiento de energía, con un alto grado de integración de energías renovables

CE12 - Conocer y aplicar técnicas de simulación numérica a la resolución de modelos matemáticos de balance de energía y su implementación informática

CE17 - Comprender y aplicar aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con la sostenibilidad en general, y con la eficiencia energética en particular, considerando el ciclo de vida completo del edificio y todos los agentes implicados en sus distintas fases.

CE18 - Optimización del empleo de materiales, productos y sistemas en tecnologías constructivas que contribuyan a la sostenibilidad del edificio y a un comportamiento energético eficiente.

CE19 - Capacidad para realizar estudios de impacto ambiental y programas de gestión de residuos.

CG01 - Capacidad para fomentar la iniciativa, el compromiso y el entusiasmo.

CG02 - Desarrollo del espíritu autocrítico y capacidad de chequeo y revisión de los trabajos experimentales.

CG03 - Desarrollo de la creatividad.

CG06 - Dar respuesta eficaz y eficiente a situaciones y problemas de carácter profesional propios de la temática del máster.

CG09 - Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica.

CG10 - Búsqueda de alternativas considerando las mejores técnicas posibles.

CG13 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, de discusión y conclusión científica.

CG14 - Capacidad de expresarse correctamente, comunicación efectiva, tanto por escrito como oralmente, de conocimientos, procedimientos, resultados e ideas, mejorando la capacidad de síntesis y análisis, y de defensa en debate de las ideas propias.

CG15 - Capacidad de observación, generación de hipótesis y planteamiento de problemas experimentales y de integración de los resultados con el estudio de la información bibliográfica especializada así como en modelos y

herramientas de simulación y análisis

CG16 - Manejo de documentación y capacidad de procesar información procedente de diferentes fuentes para su posterior utilización en el estudio y análisis.

CG17 - Capacidad para trabajar en equipo, tanto en relación directa (equipo propio) como indirecta (otros equipos), y en un contexto internacional. Siendo capaces de organizar y planificar el trabajo.

CG24 - Comprender el impacto de la eficiencia energética en la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y Responsable

4.2. Resultados del aprendizaje

RA143 - Aprender sobre los métodos y herramientas existentes para la evaluación de sistemas avanzados de eficiencia energética.

RA145 - Aplicar los índices de calidad del aire interior de una edificación (IAQ) y comprender su interacción con la eficiencia energética del edificio..

RA146 - Conocer los mecanismos de optimización en torno a la sostenibilidad en la Construcción: Indicadores de Eficiencia Energética y confort en edificación...

RA21 - Técnicas de simulación numéricas

RA144 - Comprender y aplicar aspectos técnicos, prácticos y experimentales relacionados con la eficiencia energética y el confort en edificación..

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se describen los principios generales de sistemas pasivos en edificación, se describe la importancia de la higrometría en la edificación y se introduce al estudiante en los principios de la calidad del aire interior y, también, mediante un Laboratorio de Computación Científica (LCC), a la simulación energética y de la calidad del aire en el interior de una edificación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Eficiencia energética en edificación
 - 1.1. 1.1. Las energías renovables y el confort térmico en edificación
 - 1.2. 1.2. Principios básicos de "Física del Clima"
 - 1.3. 1.3. Sistema Pasivos en edificación
2. Fundamentos de higrometría en la edificación
 - 2.1. Efectos relacionados con el calor en edificación
 - 2.2. Efectos relacionados con la humedad en edificación
 - 2.3. 3.3. Efectos de higrrotermia en edificación
3. Calidad del aire en el interior de una edificación
 - 3.1. Flujos de aire en habitaciones. Ecuaciones del movimiento
 - 3.2. . Parámetros adimensionales característicos de un flujo en recintos cerrados
 - 3.3. 2.3. Índices de calidad de aire
 - 3.4. Modelos para determinar índices de calidad del aire
 - 3.5. 2.5. Métodos de simulación y cálculo de índices de calidad de aire en recintos cerrados
4. Aplicaciones del software DESING BUILDER en edificación: Casos prácticos
 - 4.1. Modelización en Design Builder
 - 4.2. Definición de un modelo de edificación a modelizar en Design Builder
 - 4.3. Dibujar modelos en Design Builder
 - 4.4. Práctica 1: Simulación del HVAC de una edificación
 - 4.5. Práctica 2: Simulación del confort térmico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Eficiencia energética en edificación. Fundamentos de higrometría en la edificación. Profesores: Carmen Viñas Arrebola (2h), Julián García Muñoz (3h) Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Calidad del aire en el interior de una edificación. Profesores; Carmen Viñas Arrebola (2:30h), Cesar Porras Amores (3 h) Duración: 05:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Presentación de trabajo bibliográfico a realizar por los estudiantes. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p>	<p>LCC Nº1: Descripción del laboratorio. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>LCC Nº2: Simulación del proyecto elegido. Análisis de resultados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
3		<p>LCC Nº3 : Aplicación de modelos de simulación con DESIGN BUILDER : Presentación de casos. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>LCC Nº4: Ejercicio de iniciación a la simulación de la ventilación-confort térmico en una edificación. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba tipo test conceptos teóricos. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 00:30</p>
4		<p>LCC Nº5: Ejercicio de iniciación a la simulación de la ventilación-confort térmico en una edificación. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Presentación del modelo elegido. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>

5		<p>LCC Nº6: Simulación del proyecto elegido. Profesores: Cesar Porras Amores, Julián Gacia Muñoz Duración: 03:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>LCC Nº7: Simulación del proyecto elegido. Profesores: Cesar Porras Amores, Carmen Viñas Arrebola Duración: 03:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega del dibujo del modelo a simular y mallado. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Amores, Julián García Muñoz PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
6		<p>LCC Nº8: Simulación del proyecto elegido. Análisis de resultados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Julián García Muñoz Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>LCC Nº9: Simulación del proyecto elegido. Análisis de resultados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega del dibujo, mallado y física de todos los elementos involucrados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00</p>
7		<p>LCC Nº10: Simulación del proyecto elegido. Análisis de resultados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 03:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tutoría colectiva. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8				<p>Presentación de memoria final. Defensa de poster. Profesores: Julián García Muñoz, Cesar Porras Amores, Carmen Viñas Arrebola EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:30</p>
9				<p>Modelización de un problema propuesto. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00</p>

10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

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
3	Prueba tipo test conceptos teóricos. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	25%	5 / 10	CB07 CB06 CG09
4	Presentación del modelo elegido. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CB06 CG09 CG10 CG14 CB07 CE17 CG16
5	Entrega del dibujo del modelo a simular y mallado. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Amores, Julián García Muñoz	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG14 CE19 CG01 CG16 CG17 CB10 CG10
6	Entrega del dibujo, mallado y física de todos los elementos involucrados. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CE17 CE18 CG15 CB10
8	Presentación de memoria final. Defensa de poster. Profesores: Julián Gracia Muñoz, Cesar Porras amores, Carmen viñas Arrebola	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG14 CB07 CE12 CE17 CB08 CB09 CE01 CE18 CG10 CG13 CE19 CG01 CG02 CG03

							CG15 CG17 CG24 CG06
--	--	--	--	--	--	--	------------------------------

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Modelización de un problema propuesto. Profesores: Carmen Viñas Arrebola, Cesar Porras Amores, Julián García Muñoz	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB06 CG09 CG10 CG13 CG14 CB07 CE12 CE17 CB08 CB09 CE01 CE18 CE19 CG01 CG02 CG03 CG15 CG16 CG17 CG24 CG06 CB10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

1. Asistencia dentro de la nota final + Tests + Práctica (25%)

2. Presentación de memoria de trabajo final (50%)
 3. Presentación y defensa del trabajo final en formato poster (25%)

EVALUACIÓN PRUEBA FINAL

1. Asistencia dentro de la nota fina+Prácticas+ Tests (obligatorios) 40%

2. Aplicación del programa DESING BUILDER (60%)

2.1 Teoría: Concepto básicos del programa DESING BUILDER (20%)

2.2 Realización de un ejercicio utilizando el programa DESING BUILDER (40%)

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentos de consulta	Bibliografía	En el apartado de otra "información" de esta guía se recursos de consulta pra el estudiante
Documentos web	Recursos web	En el apartado de otra "información" de esta guía se recursos de consulta pra el estudiante

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> · IDAE. <i>Guía práctica de la energía. Consumo eficiente y responsable</i>. Edita IDAE, Madrid 2004. · Neila González, Francisco Javier. <i>Arquitectura Bioclimática en un Entorno Sostenible</i>. Editorial Munilla-Lería, Madrid 2004.

- Olgyay, Victor. *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Editorial GG, Barcelona 1998.
- Proyectar Navarra n. 75. Monográfico. *Energía, medio ambiente y arquitectura bioclimática*. Navarra, noviembre 2002.
- AMW Ediciones (2012. *Guía completa de las energías renovables y fósiles*).
- Eheridge, D.; Sandberg, M. *Building Ventilation. Theory and Measurement*. Ed. John Wiley and Sons. 1996.
- Martín, N. *Integración de la energía fotovoltaica en edificios*. 2011.
- 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.
- Antonio Creus Sole. *Energías renovables*. CEYSA. CANO PINA, S.L. Ediciones. 2004

RECURSOS WEB

<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>

Plataforma Moodle: <http://moodle.upm.es>