



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

53002001 - Eficiencia Energética

PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
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	53002001 - Eficiencia Energética
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
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 *
David Nieto Simavilla	M3-507	david.nsimavilla@upm.es	M - 16:00 - 18:00 X - 12:00 - 14:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email

Natalia Elizabeth Fonseca Gonzalez (Coordinador/a)	ETSIME- M3-515	natalia.fonseca@upm.es	L - 12:00 - 14:00 L - 16:00 - 18:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email.
Daniel Serrano Jimenez	ETSIME- M3-503	daniel.serrano.jimenez@upm .es	M - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00 Se recomienda contactar previamente con el profesor por email.

* 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 Máster Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Utilización de la energía eléctrica o similar
- Máquinas térmicas o similar

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB8 - 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

CB9 - 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

CE1 - Ser capaz de aplicar conocimientos y capacidades a estudiar, analizar y auditar programas de optimización energética en los diferentes sectores industriales, residenciales, domésticos, plantas de potencia y a la industria térmica y de fluidos en general, en los ámbitos de la eficiencia, la diversificación y la reducción de su impacto en el medio ambiente.

CE18 - Entender la optimización de costes en una empresa: coste marginal, coste medio, coste hundido, coste de oportunidad, aplicados al sector de la energía. Analizar costes en el sector de la energía.

CE2 - Analizar y establecer criterios de mejora energética y económica en instalaciones de generación y de consumo, incluyendo el sector transportes, conducente al diseño de alternativas más eficientes y con menor impacto ambiental.

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT10 - Conoce. Conocimiento de los temas contemporáneos.

CT14 - Idea. Creatividad.

CT3 - Diseña. 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.

CT4 - Trabaja en equipo. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA217 - Calcular el ahorro (energía final, energía primaria, de gases de efecto invernadero, etc.) debido a la implantación de medidas de mejora de eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

RA214 - Conocer el marco normativo internacional sobre eficiencia energética en la edificación, industria y transporte.

RA215 - Calcular los factores de eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

RA216 - Identificar los factores que influyen sobre la eficiencia energética en edificación, industria y transporte.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Objetivos generales de la asignatura

El objetivo de la asignatura es introducir al alumno en los conceptos de eficiencia energética e identificar los factores que influyen en la eficiencia energética en la edificación e industria, así como las correspondientes actuaciones de mejora.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Concepto de eficiencia energética y potencial de ahorro. Legislación sobre eficiencia energética con énfasis en el entorno europeo. Energía primaria, energía final y CO₂.
2. Eficiencia en la edificación
 - 2.1. Factores que influyen sobre la eficiencia térmica: Estimación de la demanda térmica, Consumo de energía final, primaria y emisiones CO₂
 - 2.2. Eficiencia energética en instalaciones de iluminación
3. Eficiencia en la Industria
 - 3.1. Cogeneración
 - 3.2. Evaluación de medidas de mejora de eficiencia energética en industria. Sistema CAE (Certificados de ahorro energético)
 - 3.3. Eficiencia eléctrica en la Industria

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	T1 - Introducción. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionario tema 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:00
2	T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Tarea 1 tema 2.1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:00
4		T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética (simulación programa HULC en grupos máximo de 30 alumnos) Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
5		T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética (simulación programa HULC en grupos máximo de 30 alumnos) Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
6		T2.1 Factores que influyen sobre la eficiencia energética (simulación programa HULC en grupos máximo de 30 alumnos) Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		Tarea HULC TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00
7	T3.2 Cogeneración Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T3.2 Cogeneración Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Tarea CHP1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 01:00

8	<p>T3.2 Cogeneración Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.2 Cogeneración Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea CHP2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 02:00</p>
9	<p>T3.2 Eficiencia térmica en la industria (CAEs) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.2 Eficiencia térmica en la industria (CAEs) Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea 3.2 CAEs TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>T2.2 Eficiencia energética en instalaciones de iluminación Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T2.2 Eficiencia energética en instalaciones de iluminación Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica eléctrica con Matlab. Por problemas de aforo, se formarán dos grupos: el grupo 1 realizará la práctica de 18:30 a 20:30h y el otro grupo en horas de la mañana. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3.3 Eficiencia eléctrica en la industria Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 04:00</p>

15				
16				
17				Examen final teórico-práctico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

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.

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
1	Cuestionario tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CG5 CG1 CB8
3	Tarea 1 tema 2.1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG1 CT1 CE2 CE18 CG5 CT5
6	Tarea HULC	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE1 CT3 CG1 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
7	Tarea CHP1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG1 CT1 CE1 CG5 CT5
8	Tarea CHP2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	5%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CE2 CE1 CT3 CG5 CB8

							CT5
9	Tarea 3.2 CAEs	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CG5 CB8 CT4
14	Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CT3 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
17	Examen final teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CT1 CT10 CE2 CE1 CG1 CB9 CT3 CG5 CB8 CT5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestionario tema 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CG5 CG1 CB8
3	Tarea 1 tema 2.1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG1 CT1 CE2 CE18 CG5 CT5

6	Tarea HULC	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CB9 CT1 CT10 CE2 CE1 CT3 CG1 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5
7	Tarea CHP1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG1 CT1 CE1 CG5 CT5
8	Tarea CHP2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	5%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CE2 CE1 CT3 CG5 CB8 CT5
9	Tarea 3.2 CAEs	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	5%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CG5 CB8 CT4
14	Caso práctico grupal Eficiencia eléctrica en la Industria	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	20%	0 / 10	CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18 CE1 CT3 CT14 CG5 CB8 CT4 CT5

17	Examen final teórico-práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CT1 CT10 CE2 CE1 CG1 CB9 CT3 CG5 CB8 CT5
----	-------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Resolución de casos prácticos (durante el curso)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	60%	5 / 10	CT3 CT14 CG5 CB8 CE1 CT4 CT5 CG1 CB9 CT1 CT10 CE2 CE18
Examen final teórico-práctico convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3 / 10	CG1 CT1 CT10 CE1 CT3 CG5 CB8 CT5

7.2. Criterios de evaluación

RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS (CP):

Los trabajos se harán de forma individual o en grupo, según se especifique en cada caso. Estos casos se resolverán a lo largo del semestre. La evaluación global es igual a la evaluación progresiva, dado que los casos prácticos no son evaluables por medio de un examen. **Para aprobar la asignatura, los alumnos deben obtener un mínimo de 5/10 en el promedio ponderado de todos los casos prácticos**, tanto por evaluación progresiva, como por evaluación global y evaluación extraordinaria. Para la evaluación extraordinaria, los alumnos podrán entregar los casos prácticos en los que hayan suspendido, pero de forma individual, teniendo en cuenta que el enunciado de cada uno de ellos, podrá variar ligeramente.

EXAMEN TEÓRICO-PRÁCTICO (Ex):

El examen incluirá una parte teórica y una parte práctica (problemas). La parte teórica incluirá preguntas de tipo test y/o preguntas abiertas, que deben ser bien contestadas y razonadas. En la parte de problemas, se valorará tanto la resolución del problema como el resultado numérico correcto, por lo tanto, es imprescindible presentar el procedimiento de resolución. Para aprobar la asignatura los alumnos deben obtener una **calificación de mínimo 3/10 en el examen teórico práctico**, tanto por evaluación progresiva, como por evaluación global y evaluación extraordinaria.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Guías Técnicas sobre eficiencia energética del Fenercom. www.fenercom.com	Bibliografía	
Guías Técnicas de eficiencia energética en iluminación. (4 guías). Ed. IDAE y Comité Español de iluminación. (2001-2019)	Bibliografía	

Capehart, B.L., Keneddy, W.K. y Turner, W.C. Guide to Energy Management ? International version. The Fairmont Press, Inc. (8ª Edición, 2016)	Bibliografía	
Desideri, U; Asdrubali, F. Handbook of Energy Efficiency in Buildings: a Life Cycle Approach. Ed. Elsevier. (1ª Edición, 2018)	Bibliografía	
Villa Arroyo, F (Coord.). El libro blanco de la iluminación. (vol. 1 ? 7) Ed. Comité Español de iluminación (2013)	Bibliografía	
García Garrido, S. y Fraile Chico, D. Cogeneración: diseño, operación y mantenimiento de plantas de cogeneración. Ed. Días de Santos, 2008.	Bibliografía	
Kemp, Ian C., Pinch Analysis and Process Integration. A User Guide on Process Integration for Efficient Use of Energy. Second Edition, 2007, Elsevier Ltd	Bibliografía	
Manual de AIRE ACONDICIONADO Carrier. Editorial Marcombo 2009	Bibliografía	
Dossat R. J., Principles of refrigeration. Prentice Hall	Bibliografía	
Kreith F., Goswami D.Y., Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy. CRC Press	Bibliografía	
Plataforma educativa Moodle (UPM), asignatura "Eficiencia energética"	Recursos web	Entre el posible contenido de este recurso web cabe contar con: apuntes propios de temas de la asignatura; presentaciones y archivos que use o desarrolle el profesor en clase.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con el ODS7

NOTAS SOBRE LA PROGRAMACIÓN:

1. El cronograma de la asignatura se ha elaborado teniendo en cuenta que el calendario docente para el curso 2025-26 tiene **14 semanas de clase** y dado que corresponden 10 horas lectivas por ECTS, a esta asignatura de 3 ECTS le corresponden 30 horas de clase presencial. Sin embargo, este curso se impartirán sólo 29 horas de clase: 14 semanas * 2 horas + 1 hora adicional de práctica (10 de diciembre).
2. El miércoles 26 de noviembre no hay clase por estar programada para esos días la ETSII Research Meeting (no se incluye en la programación al no ser lectiva)
3. La **clase del día 3 de diciembre**, que en el cronograma corresponde a la semana 12, no se podrá impartir, debido a que coincide con las fiestas de Santa Bárbara, patrona de la ETSIME. Teniendo en cuenta que los alumnos del máster de energía, al ser alumnos de la ETSII, se rigen por el calendario de la ETSII y no el de la ETSIME, es necesario reprogramar estas dos horas de clase. Por esta razón **estas dos horas de clase se recuperarán en las semanas 4 y 5 del cronograma**, que corresponde a los días 1 y 8 de octubre), extendiendo el horario 1 hora en cada una de estas dos fechas.
4. Teniendo en cuenta lo anterior, las **prácticas de HULC** (programadas para las semanas 4, 5 y 6 del cronograma) se harán en dos sesiones de 3 horas, en lugar de 3 sesiones de 2 horas, los **días 1 y 8 de octubre**.
5. Debido a la capacidad limitada de las aulas de ordenadores, para las sesiones de HULC (**1 y 8 de octubre**) las prácticas se relizarán en grupos máximo de 30 alumnos, siendo **necesario formar 3 grupos**. Por lo tanto, estas dos semanas (6 horas totales de clase), dos de los grupos tendrán la práctica en el horario habitual, cada grupo en una aula diferente; mientras que el tercer grupo realizará la práctica fuera del horario habitual, en horario de mañana (de 11:30 a 14:30h). La elección del grupo será voluntaria, aunque se recomienda que a la sesión de mañana asistan los alumnos que no estén trabajando, con el fin de que los alumnos que trabajen puedan tener la sesión de prácticas en la hora normal de clase.
6. La práctica eléctrica (2 horas de duración) se realizará el día **10 diciembre** (en el calendario corresponde a la semana 13. Ese día, además de las dos horas normales de clase, se hará la hora adicional de clase indicada en la nota 1). Debido también a la capacidad limitada del aula de ordenadores, se formarán **dos grupos**: el primero tendrá la práctica de 18:30 a 20:30 h (ese día en la primera hora de clase - 17:30 a 18:30- se hará clase normal de teoría), mientras que el otro grupo, tendrá la práctica ese mismo día de 12:30 a 14:30h. Los alumnos podrán elegir el grupo de práctica.

7. Debido a que a la fecha de la configuración de la guía, aún no está abierto el plazo para la reserva de aulas de ordenadores, la planificación indicada podría variar. En este caso, se avisará a los alumnos con el plazo suficiente.