



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

**63000206 - Certificación y Eficiencia Energetica en la Edificacion**

### PLAN DE ESTUDIOS

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

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	63000206 - Certificación y Eficiencia Energética en la Edificación
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06AH - M U En Eficiencia Energética En La Edificación La Industria Y El Transporte
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Guillermo Martínez De Lucas (Coordinador/a)	04A.S2.085	guillermo.martinez@upm.es	L - 10:00 - 13:00 M - 10:00 - 13:00
Juan Antonio De Isabel García	04A.S1.1030	ja.deisabel@upm.es	M - 16:00 - 18:00 X - 16:00 - 18:00

M. Jose Suarez Navarro	04A.S1.1040	mariajose.suarez@upm.es	L - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 V - 10:30 - 12:30
Luis Pujol Teres	04A.S1.1030	luis.pujol@upm.es	M - 16:00 - 18:00 V - 16:00 - 18:00
Jose Angel Sanchez Fernandez		joseangel.sanchez@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. Competencias

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

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

CG09 - Aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica.

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.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA104 - Conocer modelos matemáticos de balance de energía y sus aplicaciones a la ingeniería, la arquitectura y el medio ambiente

RA151 - Manejo de documentación.

RA117 - Identificar los procesos de conversión y las tecnologías disponibles de la energía solar térmica de baja temperatura, la biomasa y la energía geotérmica

RA105 - Comprender la importancia de la aproximación numérica de los modelos matemáticos.

RA106 - Conocer y aplicar métodos numéricos a la resolución de modelos matemáticos de balance de energía

RA119 - Seleccionar el sistema térmico óptimo desde el punto de vista del aprovechamiento del recurso renovable así como de la eficiencia energética del sistema

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Como introducción a la certificación y eficiencia energética en la edificación, se comenzará analizando la relación entre la energía y el medio ambiente con el sector residencial, haciendo énfasis en el uso racional de la energía. A continuación, se explicarán las aplicaciones de las energías renovables en el campo de la edificación, focalizándolo en los casos de energía geotérmica de baja entalpía y energía solar aplicada a la edificación. Ya con una base generalista, se expondrá el cálculo de equipos de climatización, los procesos de transmisión de calor y el cálculo de cargas térmicas, reforzándolo con el uso de programas informáticos. La asignatura finaliza con un extenso bloque de certificación energética de edificios: partiendo de la normativa vigente hasta llegar al proceso de certificación con métodos simplificados, habiendo analizado los distintos programas de certificación basados en el método general.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la eficiencia energética en edificios
  - 1.1. Energía y desarrollo sostenible
  - 1.2. Normativa y legislación
  - 1.3. Edificios sostenibles
2. Fuentes renovables en la edificación
  - 2.1. Integración de energías renovables en la edificación
  - 2.2. Diagnóstico energético & EE
  - 2.3. Edificios de consumo casi nulo
3. Cálculo de instalaciones térmicas eficientes: Termodinámica edificatoria
  - 3.1. Climatización de instalaciones
  - 3.2. Transmisión de calor
  - 3.3. Cálculo de cargas térmicas
  - 3.4. Programas de cálculo asociado
  - 3.5. Bioclimatismo
4. Certificación Energética de Edificios
  - 4.1. Introducción y normativa vigente
  - 4.2. Procedimientos y programas de cálculo de la certificación energética
  - 4.3. Herramienta informática CE3X.
    - 4.3.1. Envoltente térmica
    - 4.3.2. Instalaciones

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1: Introducción a la eficiencia energética en edificios. Sesión 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Introducción a la eficiencia energética en edificios Sesión 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 1: Introducción a la eficiencia energética en edificios Sesión 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>PE1: Test correspondiente al tema 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30</p>
2	<p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2: Fuentes renovables en la edificación. Sesión 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Tema 3: Cálculo de instalaciones térmicas eficientes: Termodinámica edificatoria. Sesión 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Cálculo de instalaciones térmicas eficientes: Termodinámica</b></p>	<p><b>Tema 3: Uso de programas de cálculo de carga térmica. Sesión 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PE2: Test correspondiente al tema 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30</p> <p><b>PP1: Elaboración de un proyecto de carga térmica</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p>

	<b>edificatoria. Sesión 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación continua Duración: 10:00
5	<b>Tema 3: Cálculo de instalaciones térmicas eficientes: Termodinámica edificatoria. Sesión 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Certificación Energética de Edificios. Sesión 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3: Uso de programas de cálculo de carga térmica. Sesión 5</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 4: Certificación Energética de Edificios. Sesión 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Certificación Energética de Edificios. Sesión 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Certificación Energética de Edificios. Sesión 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>PP2: Elaboración de un Certificado de Eficiencia Energética</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00
7				<b>PE4: Test correspondiente al tema 4</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				<b>ET: Examen con preguntas teóricas abarcando todo el temario de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00  <b>EP: Examen práctico correspondiente a los temas 3 y 4 de la asignatura</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	PE1: Test correspondiente al tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	10%	4 / 10	CB08
4	PE2: Test correspondiente al tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	15%	4 / 10	CB08
4	PP1: Elaboración de un proyecto de carga térmica	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	30%	4 / 10	CB09 CB08 CG06 CG09
6	PP2: Elaboración de un Certificado de Eficiencia Energética	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	30%	4 / 10	CG06 CG09 CG16 CB09 CB08 CG15
7	PE4: Test correspondiente al tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	4 / 10	CB08

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	ET: Examen con preguntas teóricas abarcando todo el temario de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CB08
17	EP: Examen práctico correspondiente a los temas 3 y 4 de la asignatura	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	60%	4 / 10	CB09 CB08 CG06 CG09 CG16 CG15

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EF: Se realizará un examen escrito compuesto por diversas preguntas de carácter teórico, práctico y teórico - prácticos abarcando todo el temario de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB09 CB08 CG06 CG09 CG16 CG15

### 6.2. Criterios de evaluación

Para superar la asignatura mediante "Evaluación Continua" será necesario que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1.  $0,1xPE1 + 0,15xPE2 + 0,15xPE4 + 0,3xPP1 + 0,3xPE2 \geq 5$
2. En todas las pruebas (PEi y PPi) debe obtenerse al menos un 4.
3. Asistir a un 80% de las clases.

Para superar la asignatura mediante "solo Prueba final" será necesario que se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

1.  $0,4xET + 0,6xEP \geq 5$
2. En todas las pruebas (ET y EP) debe obtenerse al menos un 4.

Para superar la asignatura mediante "evaluación extraordinaria" será necesario obtener al menos un cinco (5) en la prueba final EF.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Código Técnico de la Edificación	Bibliografía	
Eficiencia Energética en Edificios	Bibliografía	Eficiencia Energética en Edificios: Certificación y Auditorías Energéticas. Autores: Francisco Javier Rey Martínez y Eloy Velasco Gómez Editorial: Paraninfo
Manual Usuario CE3X	Bibliografía	
Experto en Certificación Energética de Edificios Existentes. Herramienta CE3X	Bibliografía	IC editorial

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Debido a las características de las prácticas de laboratorio, algunas sesiones podrían impartirse en la ETSI de Caminos, Canales y Puertos.