



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura y Edificación  
Cartagena

## Guía docente de la asignatura: Eficiencia energética

**Titulación: Máster Universitario en  
Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura**

## 1. Datos de la asignatura

Nombre	Eficiencia energética				
Materia*	Instalaciones				
Módulo*	Tecnológico				
Código	227101011				
Titulación	Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura				
Plan de estudios	Plan de Estudios de Máster verificado por ANECA 2013				
Centro	Escuela Técnica Superior de Arquitectura e Ingeniería de Edificación				
Tipo	Optativa				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	C2	Curso	1
Idioma	Español				
ECTS	3	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Fernando Illán Gómez		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Máquinas y Motores Térmicos		
Ubicación del despacho	3ª Planta Antiguo Hospital de Marina (despacho 3024)		
Teléfono	968 325995	Fax	968 325999
Correo electrónico	<a href="mailto:fernando.illan@upct.es">fernando.illan@upct.es</a>		
URL / WEB	<a href="http://www.upct.es/~ditf">http://www.upct.es/~ditf</a>		
Horario de atención / Tutorías	Se publicará en el Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor contratado doctor
Año de ingreso en la UPCT	2004
Nº de quinquenios (si procede)	2
Líneas de investigación (si procede)	Refrigeración. Transmisión de calor. Intercambiadores de calor. Minicanales. Hielo líquido.
Nº de sexenios (si procede)	2
Experiencia profesional (si procede)	2 años
Otros temas de interés	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Eficiencia Energética es de carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo que los alumnos del máster adquieran los conocimientos básicos que les permitan, de acuerdo con la normativa existente, realizar la verificación del cumplimiento de la exigencias de limitación del consumo y la demanda energética de los edificios (exigencias HE0 y HE1 del CTE) y obtener la certificación de la eficiencia energética de cualquier tipo de edificio.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

El objetivo principal del máster es el de profundizar en los conocimientos adquiridos en los estudios de grado, formando especialistas en diversos ámbitos, incluido el de la eficiencia energética. En ese contexto, esta asignatura junto con otras de la titulación, incide en la temática de la eficiencia energética, enfocándose en la verificación de las exigencias relacionadas con los aspectos energéticos de la envolvente y las instalaciones térmicas del edificio.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura se ubica en el módulo tecnológico. Este módulo agrupa las materias relativas a los materiales de construcción, instalaciones y construcción que deben conocer los alumnos con un total de 30 créditos.

La asignatura pertenece a la materia de instalaciones y tiene un carácter optativo para los alumnos del máster, estando relacionada con otras del módulo tecnológico como "Instalaciones y acondicionamiento avanzado" o "Instalaciones lumínicas y rehabilitación energética" y asignaturas del módulo optativo como "Diseño y modelado de sistemas solares térmicos".

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No hay.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el correcto desarrollo de la asignatura es recomendable que los alumnos tengan un conocimiento adecuado de las instalaciones térmicas de los edificios.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarle en el desarrollo de la asignatura, este debe comunicarlo al profesor responsable al comienzo del cuatrimestre.

En caso de alumnos que por algún tipo de incompatibilidad justificada no puedan asistir a las sesiones de prácticas obligatorias podrán realizar las prácticas de manera no presencial a través de Aula Virtual, comunicándolo asimismo previamente al comienzo del cuatrimestre

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB7 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.

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.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG11 Aprendizaje basado en proyectos.

CG13 Sensibilidad hacia temas medioambientales.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE.06 Conocer y comprender los elementos necesarios para la instalaciones de la edificación. Aplicar los conocimientos a la redacción de proyectos y a la planificación, cálculo y evaluación de instalaciones de edificaciones.

CE.11 Conocer y comprender el marco legal de las instalaciones de edificación. Aplicar el conocimiento a la planificación y desarrollo de proyectos de instalaciones y a la tramitación administrativa de los mismos

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT1 Equilibrio entre tecnología y diseño.

CT2 Contribución a la transformación del sector de la construcción de edificio

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Una vez superada esta materia se espera que el alumno sea capaz de:

1. Verificar el cumplimiento de las exigencias de limitación del consumo y la demanda energética de los edificios empleando los procedimientos oficiales.
2. Tomar las medidas correctoras necesarias para que, en caso de que el proyecto inicial no cumpla con esas exigencias, se corrijan las deficiencias detectadas hasta que se cumpla con la normativa de aplicación.
3. Realizar la certificación energética de cualquier tipo de edificio (residencial o terciario) siguiendo los procedimientos oficiales.
4. Proponer medidas de mejora que permitan aumentar la eficiencia energética de los edificios y disminuir el consumo de energía proveniente de fuentes convencionales.

**\*\* Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Marco normativo actual y perspectivas de futuro. Verificación de la exigencia HE1 mediante la opción simplificada. Calificación energética de edificios de uso residencial y pequeño terciario. Calificación energética de grandes edificios de uso terciario. CALENER GT. Procedimientos de verificación.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

Tema 1. Normativa de aplicación. Directivas 2002/91/CE, 2010/31/UE y DB HE1 del CTE.

Tema 2. Verificación del cumplimiento de la limitación de la demanda energética del edificio.

UD 2. CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

Tema 3. Normativa de aplicación. RD 235/2013.

Tema 4. Índices de eficiencia energética.

Tema 5. Certificación de la eficiencia energética de edificios de nueva construcción y edificios existentes.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

1. Definición geométrica de la envolvente térmica de un edificio mediante la Herramienta unificada LIDER-CALENER.

2. Certificación de la eficiencia energética de edificios de uso residencial o pequeño terciario mediante la Herramienta unificada LIDER-CALENER.

3. Certificación de la eficiencia energética de grandes edificios de uso terciario mediante CALENER GT.

4. Certificación de la eficiencia energética de edificios existentes mediante CE3X.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

##### I. ENERGY DEMAND LIMITATION IN BUILDINGS.

1. Regulation. European Directives 2002/91/EC, 2010/31/EU and document HE1 “Energy demand limitation” of the Spanish Technical Building Code (CTE).

2. Verification of compliance with the Energy demand limitation (HE1).

##### II. Buildings energy efficiency certification in Spain.

3. Energy Performance Building Regulation. RD 235/2013.

4. Energy efficiency indexes.

5. Energy efficiency certification.

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

##### UD 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

En esta unidad didáctica se introduce al alumno en la normativa relacionada con las limitaciones a la demanda y al consumo de energía en edificios (documentos básicos HE0 y HE1 del CTE) y se desarrollan las competencias necesarias para verificar el cumplimiento de esas exigencias empleando las herramientas oficiales desarrolladas por la Administración Pública en España (Herramienta Unificada LIDER-CALENER, parte LIDER).

El objetivo es que al finalizar esta unidad, el estudiante sea capaz de verificar el cumplimiento de las exigencias básicas de limitación a la demanda y al consumo de energía de los edificios así como proponer actuaciones que permitan alcanzar el cumplimiento de esas exigencias.

##### UD 2. CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

En esta unidad didáctica se introduce al alumno en la normativa relacionada con la certificación de la eficiencia energética de los edificios (RD 235/2013) y se desarrollan las competencias necesarias para realizar la certificación de la eficiencia energética de un edificio empleando las herramientas oficiales desarrolladas por la Administración Pública en España (Herramienta Unificada LIDER-CALENER, parte CALENER).

El objetivo es que al finalizar esta unidad, el estudiante sea capaz de realizar la certificación energética de un edificio de nueva construcción, tanto de uso residencial como terciario edificios así como proponer actuaciones que permitan mejorar la calificación energética de un edificio.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	5
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia.	6
Prácticas: Aplicaciones Informáticas.	Las sesiones de aula de informática constituirán el grueso del trabajo presencial del estudiante. En ellas se le proporcionarán las destrezas en el manejo del software que dispone del reconocimiento oficial para ser empleado como herramienta de verificación/certificación de la eficiencia energética de los edificios.	<u>Presencial</u> : adiestramiento en el manejo del software. Resolución de casos prácticos.	25
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : planteamiento de dudas en horario de tutorías.	6
Realización de trabajos	Se realizarán dos proyectos individuales durante el curso. Los alumnos deberán realizar un informe técnico en base a criterios de calidad establecidos.	<u>Presencial</u> : cada alumno realizará ante el profesor una revisión personal de cada uno de los trabajos realizados	3
		<u>No presencial</u> : resolución del caso planteado empleando las herramientas informáticas estudiadas durante el curso. Elaboración del informe técnico.	45
			90



## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X						
Clases prácticas	X	X	X	X						
Tutorías	X	X	X	X						
Realización de trabajos	X	X	X	X						



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita teoría. Obligatoria (*)			Prueba teórico-práctica de cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión. Se evaluarán principalmente los conocimientos teóricos.	20	2, 4
Prueba escrita ejercicios. Obligatoria (*)			Cuestiones cortas sobre el manejo de las herramientas informáticas manejadas durante el curso.	80	1, 2, 3, 4
Entrega de informes de trabajo individual. Obligatorio			Los alumnos deberán redactar un informe técnico en el que presentarán los aspectos más relevantes de los trabajos realizados.	50	1, 2, 3, 4
Pruebas prácticas sobre los trabajos planteados. Obligatorio			Se realizarán 2 pruebas prácticas en las que los alumnos deberán demostrar que dominan las herramientas empleadas para la realización de los trabajos presentados.	50	1, 2, 3, 4

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

\*La ponderación correspondiente a las pruebas escritas se aplicará sólo a aquellos alumnos que las soliciten por escrito. El resto de alumnos se evaluarán mediante la entrega de los informes correspondientes a los 2 trabajos realizados durante el curso y las pruebas prácticas que se realizarán sobre esos trabajos

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)



## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Documento Básico HE-Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición).
- Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Herramienta unificada LIDER-CALENER. Manual de usuario. IDAE.
- CALENER GT. Manual de usuario. IDAE.
- Manual de usuario CE3X. IDAE.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Fundamentos de climatización. ATECYR.
- DTIE 7.04. Entrada de datos al programa CALENER GT. ATECYR.
- Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER. IDAE.
- Escala de calificación energética. Edificios existentes. IDAE.
- Escala de calificación energética. Edificios de nueva construcción. IDAE.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula Virtual UPCT: <https://aulavirtual.upct.es/>
- Página web del IDAE: <http://www.idae.es>

