

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2018/19
<b>Asignatura</b>	28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	422 - Graduado en Arquitectura Técnica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	4
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	Materia básica de grado

### 1. Información Básica

#### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los edificios representan el 40 % del consumo de energía final de la Unión, de ahí que el artículo 4 obligue a que los Estados miembros diseñen una estrategia a largo plazo, que alcance más allá de 2020, destinada a movilizar inversiones en la renovación de edificios residenciales y comerciales para mejorar el rendimiento energético del parque inmobiliario. La estrategia debe abordar renovaciones exhaustivas y rentables que den lugar a reformas que reduzcan el consumo, tanto de energía suministrada, como de energía final de un edificio, en un porcentaje significativo con respecto a los niveles anteriores a la renovación, dando lugar a un alto rendimiento energético. Esas renovaciones exhaustivas pueden llevarse a cabo por etapas.

Esta Estrategia da respuesta a la señalada obligación e incluye los siguientes elementos:

- a) un panorama del parque inmobiliario nacional basado, según convenga, en un muestreo estadístico;
- b) una definición de enfoques rentables de renovación en relación con el tipo de edificio y la zona climática;
- c) políticas y medidas destinadas a estimular renovaciones exhaustivas y rentables de los edificios, entre ellas renovaciones profundas por fases;
- d) una perspectiva de futuro destinada a orientar las decisiones de inversión de las personas, la industria de la construcción y las entidades financieras;

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

e) un cálculo fundado en datos reales, del ahorro de energía y de los beneficios de mayor radio que se esperan obtener.

Esta Estrategia ha sido elaborada por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento, en colaboración con el resto de departamentos ministeriales implicados, así como teniendo en cuenta las aportaciones de los diferentes grupos de trabajo constituidos para su desarrollo, el resto de administraciones públicas y los principales agentes del sector.

### 1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Mantenimiento y Rehabilitación de Edificios, forma parte del Grado en Arquitectura Técnica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Específica. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el cuarto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura implica un impacto importante en la adquisición de las competencias de la titulación, debido a que es la única asignatura obligatoria en la que el alumno adquiere conocimientos respecto a las técnicas de intervención en la rehabilitación y recuperación de edificios.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada debido a las atribuciones de los Arquitectos Técnicos en la redacción de Proyectos de Rehabilitación de Edificios, dentro de los límites marcados por el respeto a la configuración arquitectónica y estructural.

### 1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Ahora bien, el desarrollo de la asignatura exigirá poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de las asignaturas de

**Instalaciones I**, para la buena comprensión de la eficiencia energética, y de las asignaturas **Edificación I, II y III así como Materiales I, II y III**, para comprensión de conceptos relacionados con los cerramientos del edificio.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Conocimiento de los materiales y sistemas constructivos tradicionales o prefabricados empleados en la edificación, sus variedades y las características físicas y mecánicas que los definen.

## **28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios**

2:

Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, definir su función y compatibilidad y su puesta en obra en el proceso constructivo. Plantear y resolver detalles constructivos.

3:

Conocimiento de los procedimientos específicos de control de la ejecución material de la obra de edificación.

4:

Capacidad para dictaminar sobre las causas y manifestaciones de las lesiones de los edificios, proponer soluciones para evitar o subsanar las patologías, y analizar el ciclo de vida útil de los elementos y sistemas constructivos.

5:

Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios.

6:

Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación.

7:

Aptitud para intervenir en la rehabilitación de edificios y en la restauración y conservación del patrimonio construido.

8:

Conocimiento de la evaluación de impacto medioambiental de los procesos de edificación y demolición, de la sostenibilidad en la edificación, y de los procedimientos y técnicas para evaluar la eficiencia energética de los edificios.

### **2.2.Resultados de aprendizaje**

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:

Tener conocimiento de la Normativa aplicable en los edificios y sus instalaciones.

2:

Tener los conocimientos para aplicar criterios de arquitectura bioclimática en edificios.

3:

Conocer los métodos de certificación energética en los edificios.

4:

Conocer las instalaciones de climatización en los edificios evaluando su eficiencia

5:

Conocimientos sobre las técnicas de inspección de infiltraciones de aire y defectos de aislamiento (Termografía infrarroja).

6:

Conocer las diferentes fases y costes en la rehabilitación.

7:

Conocer y aplicar los principios de un urbanismo sostenible tanto en nuevos desarrollos urbanos como en la rehabilitación de los ya existentes.

### 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

La asignatura de **Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios** supone, de alguna manera, el inicio del alumno en la demanda energética de los edificios, la capacidad de aportar soluciones que fomenten el ahorro energético y la evaluación económica de cada una. Además, ofrece una formación con unos contenidos de aplicación relacionados con la ingeniería de construcción e instalaciones industriales.

El alumno será capaz de aplicar el conjunto de normativas que son de obligado cumplimiento en cada una de las áreas que se tratan a lo largo de la asignatura, y lo introducirá en los criterios de arquitectura bioclimática en la fase de diseño,

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

ejecución y uso de los edificios.

Aprenderá a Certificar energéticamente los edificios mediante diferentes programas informáticos, y a evaluar la eficiencia de las instalaciones de climatización en los edificios, aplicando los conceptos de urbanismo sostenible en nuevas urbanizaciones y la rehabilitación de las mismas, siendo capaz de realizar inspecciones técnicas mediante test de infiltraciones y Termografía permitiéndole evaluar la correcta construcción del edificio.

### 3.Evaluación

#### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

1:

Al comienzo de la asignatura el alumno elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:

- **Evaluación global, con seguimiento continuo:** caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos, y realizar una prueba escrita final.
- **Evaluación global, sin seguimiento continuo:** caracterizada por no realizar o no superar las pruebas prácticas, o trabajos académicos propuestos en la asignatura. En este caso, el alumno, además de realizar la prueba escrita final, deberá de superar una prueba práctica final, que se realizará el mismo día del examen, la cual será un compendio de las prácticas desarrolladas durante el curso y se efectuará a partir una propuesta enunciado sobre un edificio real.

El plazo y modo de entrega de las pruebas prácticas y trabajos académicos, quedará indicado en la entrega de enunciados.

2:

#### MODO DE EVALUACIÓN GLOBAL, SEGUIMIENTO CONTINUO

El modelo de evaluación será global con seguimiento continuo, y el profesor evaluará la participación del alumno en las *clases teóricas*, la demostración de los conocimientos adquiridos y la habilidad en la resolución de problemas que el profesor observará en las *clases prácticas*. Así mismo, se evaluará el trabajo/proyecto realizado, en grupo, por el alumno. Por último, el alumno deberá realizar una prueba escrita final sobre los contenidos teóricos de la asignatura.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

<i>Participación en clases teóricas</i>	10%
<i>Prácticas Individuales</i>	10%
<i>Práctica en Grupo</i>	30%
<i>Prueba Escrita Final</i>	50%

Cada una de las partes superadas en la asignatura, no deberá volver a ser evaluada durante ese curso académico.

Todo alumno, que no supere los mínimos necesarios exigidos de las pruebas prácticas o trabajos académicos propuestos en la asignatura, pasará automáticamente al modelo de *evaluación global sin seguimiento continuo*. Igualmente, aquellos alumnos que no alcancen un nivel de asistencia mínimo del 80% de las clases teóricas, pasarán automáticamente al modelo de *evaluación global sin seguimiento continuo*.

3:

### **MODO DE EVALUACIÓN GLOBAL SIN SEGUIMIENTO CONTINUO**

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el modo de evaluación global con seguimiento continuo.

El alumno, además de la prueba escrita final, deberá de superar una prueba práctica final, que se realizará el mismo día del examen, la cual será un compendio de las prácticas desarrolladas durante el curso y se efectuará a partir una propuesta enunciado sobre un edificio real.

A lo largo del curso, el alumno podrá variar el sistema de evaluación en función de la evolución de su situación personal.

La siguiente tabla resume los pesos orientativos máximos de las partes citadas en el proceso de evaluación.

<i>Prueba Práctica Final</i>	50%
<i>Prueba Escrita Final</i>	50%

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

### 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

#### 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Mantenimiento y Rehabilitación de Edificios se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la visualización de resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos por parte del alumno.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— Clases teóricas: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.

— Clases prácticas: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— Seminarios: El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearán para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.

— Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

— Tutorías individuales: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

#### 4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades.

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

### – **Actividades genéricas presenciales:**

• **Clases teóricas:** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.

• **Clases prácticas:** Se visualizarán mediante proyecciones en PPT, casos de lesiones en edificios o sistemas constructivos y su subsanación como complemento a los conceptos teóricos estudiados. Cuando la seguridad y disponibilidad lo permita, se realizarán visitas a obras en proceso de rehabilitación.

### – **Actividades genéricas no presenciales:**

• Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

• Comprensión y asimilación de resolución de patologías y lesiones, visualizadas en de los casos prácticos vistos en las clases prácticas.

• Preparación de seminarios y tutorías.

• Preparación de los trabajos de cada uno de los temas objeto de la asignatura. Se incluye esta parte en actividades no presenciales ya que los alumnos deben de desplazarse a la zona objeto del trabajo a realizar la toma de datos y observaciones necesarias para la realización del mismo.

• Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

– **Actividades autónomas tutorizadas:** Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

– **Actividades de refuerzo:** De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

### 4.3. Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

1. Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos



## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

<b>Actividad</b>	<b>Horas semana lectiva</b>
Clases magistrales	3
Prácticas	1
Otras actividades	6

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

En la tabla siguiente, se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad docente

	<b>Introducción y Contexto Normativo.</b>
Tema 1	Introducción. Directivas europeas. CTE: DB-HE.
	<b>Fundamentos de la Radiación Solar.</b>
Tema 2	Trayectorias solares. Relación sol - edificio.
	<b>Arquitectura bioclimática I.</b>
	Conceptos del diseño bioclimático.
Tema 3	Elementos pasivos para el diseño de edificios de baja demanda energética.
	<b>Arquitectura bioclimática II - Ejemplos.</b>
Tema 4	Guía del Estandar Passivhaus.

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

Fundamentos

### **Bioconstrucción.**

Tema 5

Materiales de bioconstrucción y detalles constructivos. Ejemplos

### **Certificación Energética.**

Tema 6

Introducción a la certificación energética. Método simplificado y general.

### **Energías Renovables en la edificación.**

Tema 7

Tipologías y Aplicaciones de las energías renovables en los edificios. Ejemplos y cálculos.

### **Instalación Solar Térmica I.**

Tema 8

Definición. Elementos que las componen. Clasificación y Tipos.. DB HE-4

### **Instalación Solar Térmica II.**

Tema 9

Dimensionamiento de instalaciones solares en edificios.

### **Instalaciones Eficientes I.**

Tema 10

Definición. Elementos que las componen. Clasificación y Tipos.

### **Instalaciones Eficientes II.**

Tema 11

Cálculos de eficiencia energética y emisiones en cada tipología. Ejemplos

### **Infiltraciones y Termografía.**

Tema 12

Descripción de evaluaciones experimentales. Blower door y cámara

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

termográfica.

### **Rehabilitación en Edificios.**

Tema 13

Fases de la rehabilitación. Normativas.  
Tramitaciones. Costes. Elementos  
Constructivos. Ejemplos

### **Instalaciones en rehabilitación.**

Tema 14

Tipologías. Normativas. Ejemplos.

### **Urbanismo Sostenible.**

Tema 15

Evaluación energética en la planificación  
urbanística. Rehabilitación de  
Urbanizaciones. Ejemplos.

Actividades propuestas y fechas clave de la asignatura

Tema I Introducción y Contexto Normativo 2 días lectivos

Presentación del primer trabajo práctico

Tema II Fundamentos de la Radiación Solar: 1 días lectivos.

Presentación del segundo trabajo práctico.

Tema III Arquitectura Bioclimática I: 2 días lectivos.

Presentación del tercer trabajo práctico.

Tema IV Arquitectura Bioclimática II: 2 días lectivos.

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

Tema V Bioconstrucción: 2 días lectivos

Tema VI Certificación Energética: 3 días lectivos

Presentación del cuarto trabajo práctico.

Tema VII Energías renovables en la Edificación. 2 días lectivos

Examen del primer parcial de la asignatura.

Tema VIII Instalación Solar térmica I: 1 día lectivo

Tema IX Instalación Solar térmica II 3 días lectivos.

Presentación del quinto trabajo práctico.

Tema X Instalaciones Eficientes I: 2 días lectivos.

Tema XI Instalaciones eficientes II: 3 días lectivos.

Presentación del sexto trabajo práctico.

Tema XII Infiltraciones y termografía: 1 día lectivo

Presentación del séptimo trabajo práctico.

Tema XIII Rehabilitación en edificios: 2 día lectivo

Tema XII Instalaciones en rehabilitación: 1 día lectivo

Tema XII Urbanismo sostenible: 1 día lectivo

## 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

Examen del segundo parcial de la asignatura.

Examen final de la asignatura.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- Guía del Estandar Passivhaus.
- Construimos una casa pasiva.
- PHPP
- Guía de las Energías Renovables.