

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias

Asignatura	Eficiencia Energética de los Edificios		
Materia	Regeneración y Rehabilitación Arquitectónica y Urbana		
Titulación	Máster en Investigación e Innovación en Arquitectura. Intervención en el Patrimonio, Rehabilitación y Regeneración		
Plan	625	Código	54679
Periodo de impartición	1er semestre	Tipo/Carácter	optativa
Nivel/Ciclo	Máster	Curso	1º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Coordinadora: María Soledad Camino Olea		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	mcamino@arq.uva.es		
Departamento	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

La asignatura provee al alumno del Máster de conocimientos y herramientas en el análisis de la eficiencia energética en los edificios y en la implantación de sistemas que mejoren la misma a través de las investigaciones y experiencias directas de los profesores de la asignatura, arquitectos especializados en la materia.

1.1 Contextualización

La asignatura se sitúa dentro de la Materia 2 “Regeneración y Rehabilitación Arquitectónica y Urbana”, como asignatura optativa dentro de la línea de especialización del mismo nombre.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está relacionada, principalmente, con las asignaturas optativas de la Materia 2 “Proyectos y Estrategias de Regeneración” y “Rehabilitación Arquitectónica y Urbana”.

1.3 Prerrequisitos

Dada la concepción del Máster no hay prerrequisitos para cursar la asignatura, que se cursara después de las asignaturas obligatorias.

2. Competencias

2.1 Generales

Esta asignatura solamente tiene competencias específicas.

2.2 Específicas

E17. Capacidad para realizar informes y evaluaciones de los edificios.

E19. Capacidad para utilizar criterios de sostenibilidad medioambiental en la elección de materiales y en la definición de soluciones técnicas, abarcando el uso y la integración de sistemas activos y pasivos.

E20. Capacidad para inspeccionar, analizar, controlar la calidad, definir las condiciones de mantenimiento, e intervenir en las instalaciones de edificación

E25. Capacidad para investigar y proponer nuevas soluciones que mejoren la eficiencia energética de los edificios y su habitabilidad. Las que figuran en la tabla de la Memoria Verifica.

3. Objetivos

Los edificios se deben proyectar de forma que el consumo energético sea casi nulo, con este objetivo se publica la Directiva Europea 2010/31/UE, según la cual todos los estados miembros deberán tomar medidas para que a partir de 2020 todos los edificios de nueva planta sean de consumo de energía casi nulo. El diseño de los cerramientos es fundamental para alcanzar este objetivo en diferentes aspectos:

- el aislamiento térmico de la envolvente opaca y construir sin puentes térmicos,
- el aislamiento térmico de las ventanas, el aprovechamiento del calor para calefactar y la protección frente al soleamiento en verano,
- la estanquidad de los cerramientos al paso del aire: cerramientos opacos ligeros o pesados y ventanas.
- el aprovechamiento de la iluminación natural

En la asignatura se abordará como estudiar los cerramientos de fachadas de forma que cumplan con las exigencias establecidas por las diferentes normativas del modo más eficiente y el estudio de los sistemas de climatización así como programas para evaluar la eficiencia energética de los edificios.

- La eficiencia en las instalaciones.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Eficiencia energética de los edificios

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

La asignatura trata del estudio de las condiciones de los edificios respecto de la eficiencia energética y del análisis de diferentes propuestas para mejorar las mismas en los edificios del siglo pasado que se han quedado obsoletos respecto a este tema.

b. Objetivos de aprendizaje

Los estudiantes que cursen la asignatura:

- Adquirirán conocimientos para analizar y evaluar la eficiencia energética de edificios existentes para lo que previamente deberán estudiar los sistemas constructivos de los mismos y conocer los programas de evaluación de eficiencia energética.
- Adquirirán conocimiento sobre propuestas de mejora de los diferentes sistemas constructivos y conocimientos para evaluar cuales de las propuestas son más adecuadas en cada caso en función de la situación, uso, sistemas constructivos.

c. Contenidos

Dado el objetivo de la asignatura el contenido se va a organizar en torno a explicaciones teóricas de los diferentes temas y a un desarrollo práctica en los que la intervención del estudiante es importante. Los temas a desarrollar son:

- El análisis de las normativas de ahorro y eficiencia energética, habitabilidad y medio ambiente así como su evolución en los últimos años.
- El diseño de cerramientos y soluciones constructivas eficientes.
- La intervención en los edificios existentes según sus sistemas constructivos.
- Las instalaciones y la eficiencia energética:
 - La obsolescencia de las instalaciones en la edificación.
 - El ahorro energético en instalaciones.
 - Nuevas tecnologías en el acondicionamiento: intervención en edificios existentes.
 - Generación de energía integrada en los edificios: geotermia, solar
- Los programas de simulación energética que permitan evaluar los proyecto de nuevos edificios así como las propuestas de rehabilitación.

d. Métodos docentes

En las clases de Teoría se presentarán casos prácticos de intervención de rehabilitación y regeneración urbana, explicando la metodología utilizada, las soluciones constructivas, la normativa de aplicación y las herramientas de evaluación de los resultados adecuadas a cada caso.

En las clases de Seminario/Taller los alumnos, junto con el profesor, analizarán casos prácticos presentados y debatirán sobre ellos, estableciendo comparaciones con otros casos similares al tiempo que desarrollan una propuesta de regeneración y rehabilitación común a las tres asignaturas optativas de la materia.

En las visitas a edificios y/o obras se analizarán ejemplos "in situ".



ACTIVIDADES FORMATIVAS, PRESENCIALES		horas
Clase teórica	Lección magistral expositiva para proporcionar los conocimientos y la orientación necesarios para el desarrollo de las prácticas y laboratorio	25
Laboratorio/taller	Desarrollo de la materia aplicada a un proyecto.	14
Práctica de campo	Aprendizaje basado en el estudio de ejemplos "in situ" fuera del ámbito de la Escuela. Visitas de obras	6

e. Plan de trabajo

La asignatura está orientada a la definición de un proyecto de rehabilitación energética por lo que en el horario de teoría se establecerán las bases teóricas que servirán para el desarrollo de la práctica que se complementará con las prácticas de campo/visitas a obras de rehabilitación o edificios singulares en los que la eficiencia energética sea una de sus características principales.

El CRONOGRAMA, se ajustará al calendario académico, horario y aulas aprobadas por la E.T.S. de Arquitectura para la asignatura, siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando todas las adaptaciones que se realicen y se facilitará antes del comienzo de las clases.

f. Evaluación

- La evaluación se realizará mediante el desarrollo de una práctica en la que el estudiante utilizará los conocimientos adquiridos en la asignatura. También se valorará la participación y las aportaciones del estudiante durante las clases.

g Material docente

[EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS \(exlibrisgroup.com\)](http://exlibrisgroup.com)

g.1 Bibliografía básica

AA.VV. *Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*. Comité Español de Iluminación (CEI) e Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). Madrid, 2005.

Bedoya Frutos, C.; Neila González, J. *Acondicionamiento y energía solar en arquitectura*. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM). Madrid, 1986.

Elden, A.J.; Vandenberg, Maritz. *Manual AJ de Construcción*. Ediciones BLUME. 1977

Neila González, Javier. *Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible*. Ed. Munilla-Lería. Madrid, 2004.

Neila González, Javier. El comportamiento higrotérmico de la envolvente constructiva del edificio: determinaciones del CTE. Instituto Juan de Herrera. 2007

Olgay, V. *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 2008.

Paricio, Ignacio. *La protección solar*. Bisagra. Barcelona. 1998

Guía del estándar Passivhaus. Edificios de consumo energético casi nulo. Comunidad de Madrid, 2011

Normativa:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE 28 marzo 2006)

<http://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>

http://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/SUP06_074D.pdf

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (boe 23-octubre- 2007) <http://www.boe.es/boe/dias/2007/10/23/pdfs/A42992-43045.pdf>



- Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 20-diciembre-2007) <http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/20/pdfs/A52407-52407.pdf>
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (boe 25-enero-2008) <http://www.boe.es/boe/dias/2008/01/25/pdfs/A04764-04771.pdf>
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. (BOE 19-junio-2008) <http://www.boe.es/boe/dias/2008/06/19/pdfs/A27845-27849.pdf>
- Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 18-octubre-2008) <http://www.boe.es/boe/dias/2008/10/18/pdfs/A41655-41656.pdf>
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23 abr 2009) <http://www.boe.es/boe/dias/2009/04/23/pdfs/BOE-A-2009-6743.pdf>
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23-septiembre-2009) <http://www.boe.es/boe/dias/2009/09/23/pdfs/BOE-A-2009-15059.pdf>
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (boe 11 mar 2010) <http://www.boe.es/boe/dias/2010/03/11/pdfs/BOE-A-2010-4056.pdf>
- Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad <http://www.boe.es/boe/dias/2010/04/22/pdfs/BOE-A-2010-6368.pdf>
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

h. Bibliografía complementaria

- AA.VV. *Manual de iluminación eficiente*. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires, 2002.
- Arricibita Flamarique, Joaquín y otros. *Manual de aislamiento de los edificios*. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, 2002
- ASEFAVE. *Manual de Producto*. Fachadas ligeras. ASEFAVE. AENOR.2006
- Awbi, H. *Air distribution in rooms. Ventilation for health and sustainable environment*. Roomvent 2000. Ed. Elsevier. Amsterdam, 2000.
- Awbi, H. *Ventilation of buildings*. Spon Press. Londres, 1991.
- Axlev, J. *Residential passive ventilation systems: evaluation and design*. Air Infiltration and Ventilation Centre AIVC. Coventry, 2001
- Bedoya Frutos, cesar; Neila González, Javier. *Acondicionamiento y energía solar en arquitectura*.
- Bryan, H.J. *A simplified procedure for calculating the effects of daylight from clear skies*. Lawrence Berkeley Laboratory, University of California. Berkeley, 1979.
- Danz. Ernst. *La arquitectura y el sol: protección solar de los edificios*. Gustavo Gili. Barcelona. 1967.
- DIALux. *Manual de software para el cálculo de iluminación*. DIALGmbH. Lüdenscheid, 2011.
- Etheridge, D.; Sandberg, M. *Building ventilation. Theory and measurements*. Ed. John Wiley & Sons. Baffins Lane, 1996.



Feijó Muñoz, J. *Instalaciones de iluminación en la arquitectura*. Universidad de Valladolid y Colegio Oficial de Arquitectos en Valladolid. Valladolid, 1994.

Jalvo, J.; Jordán de Urrés, J.; Luzón, J.M^a; Muñoz, A. Puntos críticos en la estanquidad al agua de fachadas y cubiertas. J. Jalvo, J. Jordán. Monografías INTEMAC nº 2, 1999

Liddament, M. *A guide to energy efficient ventilation*. Air Infiltration and Ventilation Centre AIVC. Conventry, 1996.

Limb, M. *A review of international ventilation, airtightness, thermal insulation and indoor air quality criteria*. AIVC Standards Report. Air Infiltration and Ventilation Centre AIVC. Conventry, 2001.

Mundt, E.; Mathisen, H-M.; Nielsen, P.; Moser, A. *Ventilation effectiveness. Guidebook nº2*. Rehva – Federation of European Heating and Air-conditioning Associations. Helsinki, 2004.

Observatorio de la Sostenibilidad en España. *Calidad del aire en las ciudades. Clave de sostenibilidad urbana*. p. 380; Madrid, 2006.

Santamouris, M.; Wouters, P. *Building ventilation. The state of the art*. Earthscan. Londres, 2006.

- Durante el desarrollo de las clases se proporcionará bibliografía de cada tema

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Resúmenes, tareas y documentación en el campus virtual de la UVa.

h. Recursos necesarios

Espacios y recursos materiales para los estudiantes matriculados en la asignatura:

Teoría. Un aula de teoría por grupo con video proyector, ordenador con conexión a internet, pizarra de tiza.

Laboratorio/Taller. Un aula de taller por grupo con video proyector (o pizarra digital), ordenador con conexión a internet.

Visitas de obra. Medio de transporte hasta la obra.

Recursos humanos: un profesor por grupo.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Eficiencia energética de los edificios	6	9 semanas

5. Métodos docentes y principios metodológicos

En las clases de Teoría se presentarán casos prácticos de intervención de rehabilitación y regeneración urbana, explicando la metodología utilizada, las soluciones constructivas, la normativa de aplicación y las herramientas de evaluación de los resultados adecuadas a cada caso.

En las clases de Seminario/Taller los alumnos, junto con el profesor, analizarán casos prácticos presentados y debatirán sobre ellos, estableciendo comparaciones con otros casos similares al tiempo que desarrollan una propuesta de regeneración y rehabilitación común a las tres asignaturas optativas de la materia.



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clase Teórica. Lección magistral. Expositiva.	25	Desarrollo de los trabajos planteados	80
Laboratorio/taller. Desarrollo de la materia aplicada a un proyecto.	14	Consultas bibliográficas: Estudiar, analizar y comprender información complementaria: libros, artículos, normativa, documentación web y otros	25
Práctica de campo. Visitas de Obras o edificios.	6		
Total presencial	45	Total no presencial	105
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la agenda.

Convocatoria ordinaria

INSTRUMENTO/ PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Entrega de trabajo.	70%	Evaluación de trabajo realizado.
Presentación y defensa del trabajo	20%	
Valoración de la actitud y participación	10%	Seguimiento continuado y participación en los seminarios/taller.

Convocatoria extraordinaria

INSTRUMENTO/ PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Entrega de trabajo.	70%	Evaluación de trabajo realizado.
Presentación y defensa del trabajo	30%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ○ Convocatoria ordinaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Entrega y/o presentación del trabajo y participación en clase ○ Convocatoria extraordinaria: <ul style="list-style-type: none"> ○ Entrega y/o presentación del trabajo.