Universidad Zaragoza

**Curso Académico: 2022/23**

# 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios

## Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23
**Asignatura:** 28628 - Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios
**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
**Titulación:** 422 - Graduado en Arquitectura Técnica
**Créditos:** 6.0
**Curso:** 4
**Periodo de impartición:** Primer semestre
**Clase de asignatura:** Obligatoria
**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

## Se establecen como objetivos de la asignatura los siguientes

- Conocer los principios que explican la Arquitectura Bioclimática y la eficiencia energética en la edificación.
- Conocer los fundamentos de la Bioconstrucción.
- Analizar las características y criterios sobre eficiencia energética en la edificación.
- Conocer las diferentes formas de sellos de certificación energética existentes en el mundo, PASSIVHAUS, WELL, BREEAN, VERDE…….
- Analizar los apartados del CTE y otras directivas europeas que hacen referencia al ahorro energético y eficiencia energética en la edificación.
- Certificar energéticamente los edificios con las herramientas informáticas indicadas por Normativa vigente.
- Conocer la eficiencia energética de las instalaciones de ACS y climatización.
- Conocer la eficiencia energética en instalaciones de iluminación.
- Analizar Y diseñar instalaciones bajo los parámetros de eficiencia energética.
- Analizar distintas instalaciones eficientes energéticamente.
- Analizar documentación técnica de materiales y elementos que forman parte de instalaciones eficientes
- Conocer las diferentes energías renovables aplicadas a la edificación. Energía Solar térmica, Energía Fotovoltaica, Energía Geotérmica, Biomasa, Energía Eólica, Aerotermia, Cogeneración .....
- Saber qué, cómo y porqué y para qué, se proyectan viviendas bioclimáticas.

**Como objetivo primordial, el alumno debe de concluir el cuatrimestre, comprendiendo qué es, cómo se proyecta y cómo se ejecuta un edificio de consumo casi nulo**

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro".

## Los objetivos de Desarrollo Sostenible son lo siguientes:

• Objetivo 1: Fin de la pobreza.
• Objetivo 2: Hambre cero.
• **Objetivo 3: Salud y bienestar.**

**3.9** Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua suelo

• **Objetivo 4: Educación de calidad**.

**4.3** De aquí a 2030, asegurar el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la

enseñanza universitaria

**4.7** De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otr cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cul de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible

**4.a** Construir y adecuar instalaciones educativas que tengan en cuenta las necesidades de los niños y las personas con discapacidad y las diferencias de género, que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos

**4.c** De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes e los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo

## • Objetivo 5: Igualdad de género.

**5.1** Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo

## • Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento.

**6.1** De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos

**6.2** De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad

**6.3** De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materia peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial

**6.4** De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

**6.5** De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda

**6.6** De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos

**6.a** De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclad tecnologías de reutilización

**6.b** Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

## • Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante.

**7.1** De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos

**7.2** De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas

**7.3** De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

**7.a** De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuent renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias

**7.b** De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo

## • Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico.

**8.2** Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrán con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra

**8.3** Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creativi fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros

**8.4** Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados

**8.5** De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discap igualdad de remuneración por trabajo de igual valor

**8.6** De aquí a 2020, reducir considerablemente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación

**8.7** Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas contemporáneas de esclavitud y la trata de personas y asegura eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la utilización de niños soldados, y, de aquí a 2025, poner fin al trabajo infantil en to

**8.8** Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en pa migrantes y las personas con empleos precarios

## • Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

> **9.1** Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos

**9.4** De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promovi tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades r

**9.5** Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desar fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

**9.a** Facilitar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes en los países en desarrollo mediante un mayor apoyo financiero, tecnológico y técnico a los países menos adelantados, los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo

**9.b** Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo p diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas

## • Objetivo 10: Reducción de las desigualdades

**10.2** De aquí a 2030, potenciar y promover la inclusión social, económica y política de todas las personas, independientemente de su edad, sexo, discapacidad, ra religión o situación económica u otra condición

## • Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles

**11.1** De aquí a 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales

**11.3** De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los humanos en todos los países

**11.4** Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo

**11.5** De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hinca los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad

**11.6** De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los y de otro tipo

**11.7** De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños y las personas con discapacidad

**11.a** Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo n

**11.b** De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados pa inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles

**11.c** Proporcionar apoyo a los países menos adelantados, incluso mediante asistencia financiera y técnica, para que puedan construir edificios sostenibles y resilie materiales locales

## • Objetivo 12: Producción y consumo responsables

**12.1** Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazg desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo

**12.2** De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

**12.3** De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per capita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdida cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha

**12.4** De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad c internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana

**12.5** De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización

**12.6** Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sob su ciclo de presentación de informes

**12.7** Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales

**12.8** De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos la naturaleza

**12.a** Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenible

**12.b** Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promuev productos locales

**12.c** Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerc circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, p ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas

## • Objetivo 13: Acción por el clima

**13.1** Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

**13.2** Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales

***** Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la cambio climático.

## • Objetivo 14: Vida submarina

**• Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres**

**15.1** Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los se proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos in

**15.2** Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la for reforestación a nivel mundial

**15.3** Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las i procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo

**15.4** Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar benefici desarrollo sostenible

**15.b** Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporciona a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación

**• Objetivo 16: Paz, justicia e instituciones sólidas.**

**16.5** Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas

**16.b** Promover y aplicar leyes y políticas no discriminatorias en favor del desarrollo sostenible

**• Objetivos 17: Alianzas para lograr los objetivos.**

**17.6** Mejorar la cooperación regional e internacional Norte-Sur, Sur-Sur y triangular en materia de ciencia, tecnología e innovación y el acceso a estas, y aumentar conocimientos en condiciones mutuamente convenidas, incluso mejorando la coordinación entre los mecanismos existentes, en particular a nivel de las Naciones mecanismo mundial de facilitación de la tecnología

**17.7** Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorabl condiciones concesionarias y preferenciales, según lo convenido de mutuo acuerdo

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

La asignatura de Arquitectura Sostenible y Eficiencia Energética de los 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 cuarto curso ubicada en el primer 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 eficiencia energética de los edificios, así como en el conjunto de instalaciones de los edificios que utilizan las diferentes energías renovables.

El objetivo principal de la asignatura se basa en el cumplimiento de la Directiva UE 2018/844 de Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo.

El concepto nZEB (edificios de consumo casi nulo) es introducido por la Directiva Europea de Eficiencia Energética 2010/31/UE, cuyo objeto es ahorrar un 20% de consumo de energía primaria, estableciendo que:

?a partir de mediados del año 2020. Todos los edificios residenciales de nueva construcción sean edificios nZEB?.

Después, apareció la Directiva Europea de Eficiencia Energética 2012/27/UE, que complementa a la Directiva 2010/31/UE, mejorando los requisitos mínimos de eficiencia energética en edificios.

Actualmente la Directiva europea de eficiencia energética en edificios en vigor es la 2018/844 que modifica las anteriores.

Entre los Cambios de la Nueva Directiva UE 2018/844 (EPBD), lo más importante que se debe de conocer de esta Directiva es que a partir del 2021, tanto las nuevas edificaciones como las rehabilitadas, no solamente tienen que ser de alta eficiencia energética, sino que además deben incorporar fuentes de energía renovables (aerogeneradores, paneles fotovoltaicos, térmicos?).

Se pueden definir los edificios de consumo de energía casi nulo nZEB (nearly Zero-Energy Building) o

edificios ECCN, como edificaciones que cumplen con un nivel muy alto de eficiencia energética y confort, que poseen un consumo de energía muy bajo, procedente en su mayoría de fuentes renovables in situ o del entorno.

?Cantidad de Demanda energética = Cantidad de Generación de energía sostenible?

Asimismo, un edificio nZEB genera igual o mayor cantidad de energía de la que consume, ofreciendo un gran ahorro de energía en las facturas de los usuarios. Por ello, su balance energético cero ofrece ventajas económicas y ecológicas, para una gran variedad de climas y tipologías de edificios, siendo el futuro de la construcción sostenible.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está pues, más que justificada debido a las atribuciones de los Arquitectos Técnicos, tanto en la redacción de Proyectos de Rehabilitación de Edificios y en la Dirección de Ejecución de las obras, como en la colaboración en el diseño y estudio de los edificios desde el punto de vista bioclimático y de la eficiencia energética.

**La eficiencia energética** se ha convertido, en los últimos años, en **un objetivo primordial** tanto para las administraciones como para los propietarios de viviendas. La eficiencia energética sigue **tres principios básicos:**

- Reducción de la demanda energética: estrategia pasiva, vinculada a la envolvente térmica. La reducción de la demanda se logra también con la gestión adecuada de la ventilación de los espacios interiores.
- Uso de instalaciones con máxima eficiencia: estrategia activa, considera el uso de instalaciones con la mayor eficiencia energética posible teniendo en cuenta que el consumo de energía es el resultado de la relación existente entre la demanda del edificio y el rendimiento de sus instalaciones.
- Uso de energías renovables, la satisfacción de la demanda mediante el uso de fuentes de energía renovables y limpias.

La eficiencia energética en edificios antiguos intenta reducir el consumo energético en general. Para ello, se toman medidas como el cambio del modelo de alumbrado, optimización de los espacios, recubrimiento o revestimientos más eficientes.

## Finalmente, el alumno estará capacitado para disponer de :

- Capacidad de organización y planificación. Capacidad para la resolución de problemas. Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de definición de la función de cada uno de los elementos constructivos frente a los requisitos que se le exigen. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de gestión de la información.
- Capacidad para el razonamiento crítico.
- Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar.
- Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones Aptitud de liderazgo.
- Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- Posibilidad de Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 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.
- Analizar el ciclo de vida útil de los elementos y sistemas constructivos.
- Aptitud para intervenir en la eficiencia energética de los edificios.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado que la asignatura de Arquitectura Sostenible y Eficiencia Energética de los edificios requiere un análisis integral de los sistemas constructivos del edificio y de sus instalaciones, se considera necesario que el alumno tenga, previamente los conocimientos adquiridos en las asignaturas de:

- **Fundamentos de los Materiales de la Construcción I,**
- **Materiales de la Construcción I, II y III**
- **Mediciones y Presupuestos**
- **Mantenimiento y Rehabilitación de Edificios**
- **Instalaciones I y II**

Por lo que se considera aconsejable que el alumno haya cursado las anteriores asignaturas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

- Evaluar y comprender la eficiencia energética en los edificios (sector de la vivienda).
- Saber utilizar los Sistemas térmicos solares pasivos y activos.
- Obtener una información sólida, aunque no exhaustiva sobre la energía solar térmica y la posibilidad de aprovecharla en edificaciones.
- Analizar la disponibilidad de energía a nivel de la superficie de la Tierra y cuál es su potencial de aprovechamiento.
- Tener una idea aproximada de cómo se determina la posición del Sol dependiendo de la época del año a fin de maximizar las ganancias solares en las edificaciones. Estas ganancias solares podrán aplicarse tanto a sistemas activos (calentamiento de agua y calefacción), como sistemas pasivos.
- Tener una idea aproximada de qué tipo de sistemas se utilizan para el aprovechamiento de la energía solar en las edificaciones.
- Llevar a cabo proyectos relacionados con la gestión de la energía en diferentes sectores productivos y de servicios, reconociendo y valorando los avances y novedades en este campo y aportando ideas novedosas.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

Los resultados del aprendizaje de la asignatura serán:

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

BAMBÚ, CORCHO, MADERA. ADOBE. TAPIAL, BARRO, PAJA, CUBIERTAS VEGETALES

2.- 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.- CONOCER los procedimientos específicos de control de la ejecución material de la obra de edificación.

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

7: INTERVENIR en la REHABILITACIÓN ENERGÉTICA de los edificios y en la restauración y conservación del patrimonio construido.

8: CONOCER 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.
9: CERTIFICAR energéticamente los edificios.
10: DISEÑAR edificios PASIVOS y Sostenibles Energéticamente.
11: PODER REALIZAR la labor profesional de "Gestor Energético de la Edificación"

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento de los procesos energéticos en los edificios, deduciendo el origen del problema a partir del estudio y análisis de la sintomatología observada, cuestión imprescindible para la realización de la propuesta de intervención adecuada, dando lugar a la recuperación del elemento o sistema constructivo y en función de su extensión, del edificio.

A través de los conocimientos adquiridos se adquiere la capacitación para la redacción de Proyectos y Asesoría para la rehabilitación energética de los Edificios, y para la implantación de sistemas que permitan la autosuficiencia energética y los edificios de consumo casi nulo.

La asignatura de **Edificación sostenible y eficiencia energética de los edificios** supone, de alguna manera, el inicio del alumno en la el estudio y desarrollo de 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, 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.

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos: Iniciar al alumno para que se exprese con rigor técnico y científico.

Habituar al alumno al razonamiento, de forma que este comprenda porque un elemento constructivo presenta una lesión, razonando y comprendiendo por el mismo, de forma deductiva, la razón de las deficiencias observadas

Capacidad de deducción para, a partir de las deficiencias observadas, deducir la causa o causas concretas que las han provocado.

Fomentar en el alumno la capacidad de observación, para provocar su capacidad de visión, distinguiendo los materiales y técnicas de construcción utilizadas.

Provocar en el alumno la capacidad de dar soluciones adecuadas ante la presencia de los edificios de consumo casi nulo.

## 3. Evaluación

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

**Según lo expresado en una de las píldoras.**

**Lo importante de la evaluación es qué evalúo, cómo lo evalúo, qué criterios establezco para la evaluación, qué hacemos con la evaluación durante todo el proceso evaluativo.**

El estudiante deberá demostrar que ha logrado los resultados de aprendizaje mediante las siguientes actividades de evaluación:

Los alumnos podrán elegir entre un proceso de evaluación continua o una evaluación global, habida cuenta que la elección de la evaluación continua no supone la renuncia a una posterior evaluación global.

## Sistema de evaluación continua:

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

Hay que tener en cuenta que estadísticamente, más del 90% de los alumnos que optan por utilizar y seguir la evaluación continua, superan la asignatura.

Considero de gran importancia la asistencia a clases y la realización de los trabajos prácticos en los que se plasma lo aprendido en clase y en los temas.

Por todo ello, el sistema de evaluación continua contará con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Actividades y Actitudes individuales del alumno:** Se tendrá en cuenta la asistencia a las clases, indicada por la UNIZAR, la participación activa del alumno/a, respondiendo a las preguntas puntualmente planteadas por el profesor en el transcurso diario de la clase, su soltura y expresión oral a la hora de expresar en público los trabajos y la calificación de los ejercicios teóricos-prácticos propuestos y recogidos in situ.

Todas las actividades contribuirán en la misma proporción a la nota total de dicho bloque.

### Contribución a la nota final de la asignatura 10%-20%

- **Trabajos a realizar por el alumno:** A lo largo del curso, el alumno tendrá que realizar varios trabajos a resolver de manera individual o en grupo de cinco alumnos/as como máximo. Una parte del trabajo se discutirá la estrategia para su resolución en horario lectivo aunque la terminación del trabajo será realizada por el alumno como parte de las actividades no presenciales, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas, y acudir a las tutorías grupales con el profesor.

- **Exposición** pública del trabajo individual. El trabajo seleccionado será presentado y debatido en clase. La presentación ante la clase será obligatoria para superar la asignatura. Se puntuará de 0 a 10.

Los criterios de valoración son los siguientes:

- Coherencia de la información
- Claridad en la exposición
- Grado de elaboración de la presentación.
- Grado de interiorización de los contenidos con sugerencias propias.
- **Grado de adecuación de las respuestas en el turno de preguntas y discusión.**

### Contribución a la nota final de la asignatura 30%-40%

- **Pruebas evaluatorias escritas:** Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas prueban recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de dos repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración aproximada de dos horas Dichas pruebas contribuirán, cada una de ellas, con un 30 % a la nota final de la asignatura.

### Contribución a la nota final de la asignatura 50%-60%

**Para superar esta asignatura, el estudiante deberá alcanzar una puntuación global mínima de 5 puntos sobre un total de 10.**

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

| Actividad de evaluación | Ponderación |
|---|---|
| **Actividades y Actitudes individuales del alumno:** | **10 %-20%** |
| **Trabajos de la asignatura** | **30 %-40%** |
| **Pruebas de evaluación escritas** | **50 %-60%** |

La variación de los porcentajes se debe principalmente a la cantidad de alumnos matriculados o que decidan acogerse al sistema de evaluación continua, que deberá de adaptarse a esta circunstancia.

En función de la implicación y de la asistencia a clases de los alumnos, toda esta evaluación podrá ser sustituida a juicio del profesor, por un trabajo global continuo que implique la totalidad del curso, lo que implicaría la no realización de pruebas de evaluación escritas.

## Prueba global de evaluación final:

Para aquellos estudiantes que no adopten el proceso de evaluación continua, se podrán realizar las siguientes pruebas:

- **Presentación y exposición de un trabajo individual**

A criterio del Profesor y en función de lo sucedido en el curso, el profesor podrá valorar el trabajo desarrollado en el curso y poner como condición que el alumno deba de presentar de modo previo o posterior dicho trabajo para su evaluación. El trabajo versará sobre una temática relacionada con la asignatura, que cada alumno concretará con el profesor. El profesor supervisará el trabajo personal del alumno, guiándole en la búsqueda de información y en su valoración.

El trabajo deberá presentarse por escrito en el día de las pruebas y seguidamente, presentado oralmente y debatido con el profesor.

Se puntuará de 0 a 10 y contribuirá en un 40% a la calificación final. Los criterios de valoración son los mismos que para los estudiantes presenciales.

### Contribución a la nota final de la asignatura 20% - 40%

- **Realización de una prueba objetiva**

La prueba consistirá en una serie de preguntas sobre los contenidos teóricos.

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Examen final escrito**

Recogerán la resolución de preguntas teóricas planteadas, considerándose además de la correcta resolución de las cuestiones planteadas, el orden y estructuración en la respuesta, así como la claridad de la exposición. El periodo de tiempo para la resolución del examen estará entre dos y tres horas. Dicha prueba

será única con ejercicios representativos de los temas.

**En el examen final, podrá realizarse una parte teórica y otra práctica, bajo el criterio del Profesor titular de la Asignatura.**

**Contribución a la nota final de la asignatura 60% - 80%**

**En el examen final, se podrá suprimir la presentación previa del trabajo, bajo el criterio del Profesor titular de la Asignatura.**

# 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 trabajados 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 emplearan 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.

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

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

Implican 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:**

1. Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
2. Comprensión y asimilación de resolución de patologías y lesiones, visualizadas en de los casos prácticos vistos en las clases prácticas.
3. Preparación de seminarios y tutorías.
4. 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.
5. Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.
    1. 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.
    2. 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

**Actividades propuestas y fechas clave de la asignatura.**

Todas estas actividades programadas se entienden especificadas con carácter informativo, dependiendo de las fechas reales del calendario escolar.

La variaciones sobre el temario o los trabajos previstos se pueden deber al carácter práctico de la asignatura y a la posibilidad de actuar sobre un caso real que enriquezca al alumno.

**Presentación del trabajo práctico**

**Trabajo Práctico 1. Rehabilitación Integral de un edificio desde el punto de vista de la eficiencia energética.**

- **Tema I Introducción y contexto normativo**
- **Tema II Fundamentos de la radiación solar**
- **Tema III Arquitectura Bioclimática**
- **Tema IV PASSIVHAUS**
- **Tema V CERTIFICACIONES AMBIENTALES**
- **Tema VI Certificación Energética**
- **Tema VII Rehabilitaciones energética de los edificios**
- **Tema VIII Energías renovables en la Edificación**
- **Tema IX Instalaciones eficientes**
- **Tema X Infiltraciones y Termografía**
- **Tema XI Bioconstrucción**
- **Tema XII Urbanismo Sostenible**

El horario semanal de la asignatura se encuentra en www.eupla.unizar.es

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en:

www.eupla.unizar.es/index.php/secretaria-2/informacion-academica/distribucion-de-examenes

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

**Actividades propuestas y fechas clave de la asignatura.**

Todas estas actividades programadas se entienden especificadas con carácter informativo, dependiendo de las fechas reales del calendario escolar.

La variaciones sobre el temario o los trabajos previstos se pueden deber al carácter práctico de la asignatura y a la posibilidad de actuar sobre un caso real que enriquezca al alumno.

**Presentación del trabajo práctico**

**Trabajo Práctico 1. Rehabilitación Integral de un edificio desde el punto de vista de la eficiencia energética.**

- **Tema I Introducción y contexto normativo: 2 días lectivos**
- **Tema II Fundamentos de la radiación solar: 3 días lectivos**
- **Tema III Arquitectura Bioclimática 2 días lectivos**
- **Tema IV PASSIVHAUS: 3 días lectivos**
- **Tema V CERTIFICACIONES AMBIENTALES: 2 días lectivos**

**Examen del primer parcial de la asignatura.**

**Temas I, II, III, IV, V**

- **Tema VI Certificación Energética. 2 días lectivos.**
- **Tema VII Rehabilitaciones energética de los edificios.** 2 días lectivos
- **Tema VIII Energías renovables en la Edificación 2 días lectivos**
- **Tema IX Instalaciones eficientes: 3 días lectivos**
- **Tema X Infiltraciones y Termografía: 2 días lectivos**
- **Tema XI Bioconstrucción: 2 días lectivos**
- **Tema XII Urbanismo Sostenible: 1 día lectivo.**

**Examen del segundo parcial de la asignatura.**

**TemasVI, VII, VIII, IX, X, XI**

**Entrega del trabajo práctico**

**Examen final de la asignatura.**

**Esta propuesta de planificación podrá ser variada a criterio del profesor según necesidades pedagógicas.**

El horario semanal de la asignatura se encuentra en www.eupla.unizar.es

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en:

www.eupla.unizar.es/index.php/secretaria-2/informacion-academica/distribucion-de-examenes

## 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía, se encuentra actualizada en el siguiente enlace:

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28628