
Eficiencia energética en edificios patrimoniales. Estado de la cuestión

11 jul. 14

AUTORA:

ISABEL MOLINERO GARCÍA

TUTORAS ACADÉMICAS:

Inmaculada Oliver Faubel

Departamento de Construcciones Arquitectónicas

Isabel Tort Ausina

Departamento de Física Aplicada



Resumen

El presente proyecto tiene un planteamiento meramente teórico basado en una investigación sobre la actualidad de la eficiencia energética en edificios patrimoniales.

Los objetivos que se persiguen son compaginar los conceptos de eficiencia energética y edificación histórica haciendo hincapié en el estado de la cuestión actual.

La metodología que se utiliza para conseguir estos objetivos es una recopilación de información normativa para proceder a su análisis y una búsqueda de documentos en bases de datos que permitan obtener una base de consulta de este trabajo.

La trayectoria seguida durante el desarrollo del presente trabajo es, tras organizar unas ideas principales ir desarrollándolas. En primer lugar se analiza la normativa de eficiencia energética global, y posteriormente la normativa que incumbe a este tipo de edificios en particular. El apartado central del trabajo consta de la descripción de la actualidad en cuanto a formación universitaria, investigación en universidades y publicaciones que se están llevando a cabo. Y por último, se desarrolla la certificación energética de un edificio histórico perteneciente a la ciudad de Valencia desarrollando las medidas de mejora para reducir su consumo energético.

Palabras clave: edificios patrimoniales, eficiencia energética, intervención, rehabilitación energética.

Abstract

This project is based on a purely theoretical investigation on current energy efficiency approach in heritage buildings.

The objectives pursued are to combine the concepts of energy efficiency and historic buildings emphasizing the status of the current issue.

The methodology used to achieve these goals is a collection of regulatory information for analyzing them and searching for documents in databases that allow get a basic query of this work.

The path followed during the development of this paper is, after organizing main ideas go about developing them. First, the rule of global energy efficiency is analyzed, and then the law that it is for this type of building in particular. The central section of the paper contains the description of the present in terms of university education and research in universities and publications that are taking place. And finally, the energy certification of belonging to the city of Valencia historic building develops developing improvement measures to reduce their energy consumption.

Keywords: energy efficiency, heritage buildings, intervention, rehabilitation energy.

Agradecimientos

A Inmaculada Oliver e Isabel Tort. Por vuestra gran ayuda.

A vosotros, mis amigas y amigos.

A mi familia. Por vuestra paciencia y confianza en mí.

Y a ti, Héctor.

Gracias.

Acrónimos utilizados

ACS: Agua Caliente Sanitaria

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Consejo Europeo

CTE: Código Técnico de la Edificación

DB – HE: Documento Básico de Ahorro de Energía

JCR: Journal Citation Reports

LOE: Ley de Ordenación de la Edificación

RD: Real Decreto

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios

UE: Unión Europea

Índice

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
AGRADECIMIENTOS	3
ACRÓNIMOS UTILIZADOS	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. JUSTIFICACIÓN	13
3. OBJETIVOS.....	14
4. MATERIAL Y MÉTODO	15
5. ANTECEDENTES	19
6. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN. MARCO NORMATIVO	22
6.1 <i>Directiva 2002/91/CE y su trasposición al derecho español.....</i>	<i>23</i>
6.2 <i>Directiva 2010/31/CE</i>	<i>35</i>
6.3 <i>Directiva 2012/27/UE y su trasposición al derecho español</i>	<i>40</i>
6.4 <i>Real Decreto 235/2013.....</i>	<i>42</i>
6.5 <i>Código Técnico de la Edificación</i>	<i>48</i>
7. EDIFICIOS PATRIMONIALES. MARCO NORMATIVO	59
7.1 <i>Cartas del restauro</i>	<i>61</i>

7.2	<i>Ley 16/1985</i>	67
7.3	<i>Ley 4/1998</i>	69
7.4	<i>Guía de aplicación del CTE a edificios protegidos</i>	71
7.5	<i>Ley 8/2013</i>	76
8.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PATRIMONIALES. ESTADO DEL ARTE78	
8.1	<i>Investigación universitaria</i>	79
8.2	<i>Revistas</i>	109
8.3	<i>Congresos</i>	127
8.4	<i>Empresa privada</i>	140
8.5	<i>Herramientas informáticas</i>	152
9.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PATRIMONIALES. SU CERTIFICACIÓN	168
9.1	<i>Caso práctico de calificación en edificio patrimonial</i>	170
10.	CONCLUSIONES	211
11.	BIBLIOGRAFÍA	217
12.	ANEXOS	223
	ANEXO 1. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	223

Índice de tablas

TABLA 1. ANDALUCÍA	81
TABLA 2. ARAGÓN	83
TABLA 3. ASTURIAS	84
TABLA 4. CANARIAS.....	84
TABLA 5. CANTABRIA	85
TABLA 6. CASTILLA LA MANCHA.....	85
TABLA 7. CASTILLA Y LEÓN	86
TABLA 8. CATALUNYA.....	88
TABLA 9. COMUNIDAD DE MADRID	91
TABLA 10. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA	95
TABLA 11. COMUNITAT VALENCIANA	96
TABLA 12. EXTREMADURA	98
TABLA 13. GALICIA	98
TABLA 14. ILLES BALEARS	99
TABLA 15. LA RIOJA	100
TABLA 16. MURCIA.....	100
TABLA 17. PAÍS VASCO	101
TABLA 18. TESIS DOCTORALES	107
TABLA 19. OTRAS REVISTAS	125

Índice de figuras

FIGURA 1. MÁSTERES UNIVERSITARIOS	103
FIGURA 2. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	104
FIGURA 3. EMPLAZAMIENTO MUSEO HISTORIA DE VALENCIA. GOOGLE MAPS.	170
FIGURA 4. SITUACIÓN MUSEO HISTORIA DE VALENCI. GOOGLE MAPS.....	170
FIGURA 5. FACHADA PRINCIPAL. ACCESO PRINCIPAL AL MUSEO	171
FIGURA 6. INTERIOR DEL MUSEO	172
FIGURA 7. INTERIOR DEL MUSEO II.....	173
FIGURA 8. PLANTA DEL MUSEO. MUSEO HISTORIA DE VALENCIA.....	174
FIGURA 9. FACHADA NORTE	174
FIGURA 10. FACHADA SUR	175
FIGURA 11. FACHADA ESTE	175
FIGURA 12. CUBIERTA	175
FIGURA 13. INTRODUCCIÓN DE DATOS GENERALES.....	180
FIGURA 14. CUBIERTA DEL MUSEO EN CONSTRUCCIÓN 1998. MUSEO DE HISTORIA DE VALENCIA	182
FIGURA 15. ESQUEMA DE LAS DISTINTAS CAPAS DE LA CUBIERTA	183
FIGURA 16. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE CUBIERTA	184
FIGURA 17. DEFINICIÓN DE FACHADAS	185
FIGURA 18. ESQUEMA DE LAS DISTINTAS CAPAS DEL CERRAMIENTO DE LA FACHADA NORTE	186
FIGURA 19. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA NORTE	187
FIGURA 20. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA OESTE	188
FIGURA 21. ESQUEMA DE LAS DISTINTAS CAPAS DE CERRAMIENTO DE LA FACHADA SUR, ESTE Y OESTE	189
FIGURA 22. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA SUR 1	190
FIGURA 23. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA SUR 2	191
FIGURA 24. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA ESTE 1	192
FIGURA 25. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE FACHADA ESTE 2	193

FIGURA 26. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE SUELO	194
FIGURA 27. INTRODUCCIÓN DE DATOS DEL HUECO.....	195
FIGURA 28. CARPINTERÍA EXTERIOR	196
FIGURA 29. PUENTE TÉRMICO. ENCUENTRO DE FACHADA CON CUBIERTA... 197	
FIGURA 30. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE PUENTE TÉRMICO. CONTORNO DE HUECOS	198
FIGURA 31. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE PUENTE TÉRMICO. ENCUENTRO DE FACHADA CON SOLERA	199
FIGURA 32. TERMO ACS	200
FIGURA 33. ETIQUETA DEL TERMO DE ACS.....	200
FIGURA 34. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE ACS.....	201
FIGURA 35. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	202
FIGURA 36. ILUMINACIÓN	203
FIGURA 37. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE ILUMINACIÓN TIPO 1	204
FIGURA 38. INTRODUCCIÓN DE DATOS DE ILUMINACIÓN TIPO 2	204
FIGURA 39. INSTALACIÓN DE DATOS DE ILUMINACIÓN TIPO 3.....	205
FIGURA 40. CALIFICACIÓN INICIAL	205
FIGURA 41. CONJUNTO DE MEJORA 1	207
FIGURA 42. CONJUNTO DE MEJORA 2	208

1. Introducción

Seis gases de efecto invernadero son los causantes del calentamiento global, de los cuales se pretende reducir sus emisiones en los países industrializados en el período 2008-2012 al menos en un 5% respecto a los niveles de 1990 según el “Protocolo de Kioto”; dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). Este protocolo firmado en 1997, es un pacto de medidas para luchar contra el cambio climático.

El protocolo propone el aumento de la eficacia energética como una de las medidas propuestas para alcanzar estos objetivos de reducción de emisiones. Un significado comúnmente usado de eficiencia energética es hacer al menos lo mismo con menos energía.

El 16 de febrero de 2005, el Protocolo de Kioto entra en vigor, después de que el día 31 de mayo de 2002 la Unión Europea lo aprobara tras la confirmación de Rusia. Otros como Estados Unidos y Australia, ambos países industrializados, se negaron a ratificar dicho protocolo. [1]

Según el Consejo Europeo de marzo de 2007, se aprueba el acuerdo de transformar Europa en una economía eficiente energéticamente y baja en carbono, “iniciativa 20-20-20”. Además el Consejo Europeo, se responsabiliza de aumentar el objetivo de reducir las emisiones para la Unión Europea del 20% al 30% condicionado a esfuerzos de reducción comparables por parte de terceros países.

Durante la última semana de noviembre y la primera de diciembre de 2012 se celebra en la ciudad de qatari de Doha la Conferencia de las

Partes. Fue un acuerdo de mínimos conocido como “Puerta Climática de Doha” en el que se prorrogó el Protocolo de Kioto ocho años más, hasta 2020 pero con menos firmantes. Dicho acuerdo, no convenció con las sugerencias para evitar prevenir el calentamiento global fijadas por los científicos. Esta prórroga solo fue respaldada por la Unión Europea, Australia y otros diez países, que en su conjunto solamente suman un 15 % de los gases contaminantes propulsores del cambio climático. Otros como Canadá, Rusia, Nueva Zelanda, Japón y Rusia se salieron del acuerdo. El propósito de dicha conferencia era dar comienzo a la segunda etapa del Protocolo de Kioto a partir del día 1 de enero de 2013. [2]

Si el Protocolo de Kioto sigue vigente, el problema se encuentra en el acuerdo para minorar las emisiones de efecto invernadero a partir del año 2020. En la Conferencia de las Partes de Doha se determinó que para el futuro ámbito reglamentario deberían de comprometerse la gran mayoría de los países contaminantes como China y Estados Unidos. Ellos tendrán que pactar un proyecto antes de mayo de 2015 para poder firmarlo en diciembre de ese mismo año y que en 2020 pueda entrar en vigor. Hasta el momento, no se ha acordado para ningún país, como se deberá llevar a cabo la reducción de emisiones ni si esto va a tener o no un aspecto legal y vinculante. Tampoco, una resolución que posibilite subvencionar en los próximos años a los países en desarrollo que ya están sobrellevando las consecuencias del cambio climático. [3]

Por lo tanto, es necesario aumentar la eficiencia energética que forma parte de los objetivos de la iniciativa “20-20-20” para el año 2020. Ésta consiste en reducir un 20% el consumo de energía primaria de la Unión Europea; reducir otro 20% las emisiones de gases de efecto

invernadero; y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo. [4]

“Si apostamos de verdad por un edificio más eficiente, comprobaremos de modo real y efectivo cómo nuestro edificio colabora en la lucha contra el cambio climático y ayuda a definir el modelo energético sostenible para el futuro.” [5]

2. Justificación

En el último curso de carrera, cuando se me ofreció la opción de elegir una asignatura de intensificación y se me plantearon distintos temas, tenía clara mi decisión. Quería realizar mis últimas clases de la carrera en algo que realmente me interesase y pudiera relacionarlo en mi Trabajo Fin de Grado. Me matriculé en el área de Eficiencia energética y pude conocer más sobre que iba este mundo. Por ello, quise que mi trabajo fuese dedicado a ello.

Le planteé la idea a una de las profesoras que tuve en esta asignatura, aprovechando que ella fuese mi tutora del trabajo y fue ella quien me ofreció este tema y lo acepté.

3. Objetivos

Fundamentalmente, el presente proyecto tiene como objetivos mostrar el estado del arte sobre eficiencia energética, rehabilitación y certificación en edificios patrimoniales y realizar una certificación de un edificio patrimonial.

En primer lugar, se pretende hacer una lectura, recopilación y análisis de la normativa sobre eficiencia energética en edificación y patrimonio.

Se va a incidir particularmente en la normativa sobre eficiencia energética que es de aplicación a edificios patrimoniales, en los que pueden surgir necesidades que corresponden a nuevos usos, restauración, etc.


En segundo lugar, otro objetivo es realizar una búsqueda documental de universidades, líneas, grupos e institutos de investigación, programas de posgrado, tesinas de máster y tesis doctorales, revistas, congresos, empresas privadas, software, etc. que esté relacionado con eficiencia energética y edificación histórica.

Para finalizar, se llevará a cabo un caso práctico de certificación energética utilizando el software reconocido Ce3x para un edificio patrimonial en la ciudad de Valencia, desarrollando las medidas de mejora que pueden realizarse en este tipo de edificios para reducir su consumo energético, y analizando especialmente las particularidades encontradas en la certificación derivadas del hecho de tratarse de un edificio patrimonial.

4. Material y método

En primer lugar, para obtener información general sobre eficiencia energética y patrimonio, se ha recurrido al buscador “Google”, usando como palabra clave el título del trabajo, “eficiencia energética en edificios patrimoniales” y tras una primera lectura general se seleccionó la publicación correspondiente a las “Jornadas internacionales sobre la intervención en el patrimonio arquitectónico” realizadas en Diciembre de 2013 en Barcelona. El contenido de este documento ha ayudado en gran medida a desarrollar este trabajo.

En segundo lugar, la información sobre cada normativa necesaria para los apartados “Eficiencia energética en edificación. Marco normativo” y “Edificios patrimoniales. Marco normativo” se obtiene del “Boletín Oficial del Estado” introduciendo en “Google” como palabra clave, el nombre de la normativa que se deseaba encontrar. Para los documentos que no son normativos y forman parte de este apartado, se encuentra la información poniendo el nombre en el buscador “Google” obteniendo una gran cantidad de resultados y seleccionando el resultado de la página de UNESCO y del Instituto del Patrimonio Cultural de España.

Después de cada normativa expuesta, se inserta este icono “

Seguidamente, para el desarrollo del apartado “Eficiencia energética en edificios patrimoniales. Estado del arte” se ha seguido la metodología descrita a continuación:

Para llevar a cabo la búsqueda de másteres oficiales, grupos de investigación e institutos de investigación universitarios, fue necesario navegar dentro de la página oficial de cada universidad en cuestión, y dentro de ella, la información se distribuye de una manera diferente en cada caso, lo que hizo que la búsqueda requiriera más tiempo del planeado inicialmente.

A continuación, se hizo una búsqueda de tesis doctorales en la base de datos “Teseo” usando como palabras clave “edificaciones históricas” obteniendo un total de 1 resultados; en la base de datos “Poli buscador” usando como palabra clave “intervención patrimonio arquitectónico” obteniendo un total de 91 resultados y seleccionando 3; y en la base de datos “Dart-Europe E-theses Portal” usando como palabra clave:

- “eficiencia energética edificios patrimoniales” obteniendo un total de 1 resultados;
- “intervención edificios patrimoniales” obteniendo un total de 2 resultados y seleccionando 1;
- “rehabilitación energética” obteniendo un total de 11 resultados y seleccionando 1;
- “certificación energética” obteniendo un total de 5 resultados y seleccionando 1.

Para la búsqueda de revistas se utilizó la base de datos “Dialnet” usando como palabras clave:

- “conservación edificios históricos” obteniendo un total de 45 resultados y seleccionando 8;

- “rehabilitación edificios históricos” obteniendo un total de 58 resultados y seleccionando 5;
- “intervención edificios patrimoniales” obteniendo un total de 6 resultados y seleccionando 3;
- “conservación patrimonio arquitectónico” obteniendo un total de 73 resultados y seleccionando 10.

Y también se utilizó la base de datos “JCR” para buscar revistas con factor de impactos usando como palabras clave:

- “heritage” obteniendo un total de 2 resultados y seleccionando 2;
- “energy efficiency” obteniendo un total de 1 resultado;
- “energy” obteniendo un total de 42 resultados y seleccionando 1.

Para la búsqueda de congresos se utilizó la base de datos “Dialnet” usando como palabras clave:

- “intervención patrimonio arquitectónico” obteniendo un total de 3 resultados y seleccionando 1;
- “conservación edificios históricos” obteniendo un total de 5 resultados y seleccionando 1.

Además, algunos de los congresos han sido encontrados introduciendo palabras clave en el buscador “Google” y entre todos los resultados, seleccionando los que interesaban y desechando los que no eran de interés.

La búsqueda de empresas privadas dedicadas a este ámbito se llevó a cabo en la página oficial de “Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico”. Dentro del listado de empresas

asociadas se hizo la selección de las que realmente nos interesaban, que son las que se plasman en el apartado correspondiente.

Para el desarrollo del listado de software, mediante la introducción en el buscador “Google” de la palabra clave “software de eficiencia energética” se encontró una página web y un blog de arquitectura, tecnología y software libre de los que se sacó gran información para obtener nuestro listado. Para describir cada software, la información se obtiene de la página principal del software o del manual de usuario de dicha herramienta.

Por último, para el apartado “Obtención de la calificación energética con Ce3x para edificios patrimoniales”, a través de una visita al edificio y con ayuda de un antiguo proyecto realizado de este mismo edificio, se consiguen todos los datos necesarios para introducirlos en el programa y emitir el certificado.

En todos los portales de búsqueda y para todos los apartados, se han realizado búsquedas con diversas palabras clave, pero las búsquedas en las que no se han obtenido resultados no se muestran.

Además nos hemos encontrado con algunas limitaciones en ciertos portales de búsqueda, ya que realizar la búsqueda para poder encontrar algún documento es necesario conocer el título completo porque si no, no se obtienen resultados.

5. Antecedentes

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE-1999) que tiene por objeto regular en sus aspectos esenciales el proceso de la edificación, estableciendo las obligaciones y responsabilidades de los agentes que intervienen en dicho proceso, así como las garantías necesarias para el adecuado desarrollo del mismo, con el fin de asegurar la calidad mediante el cumplimiento de los requisitos básicos de los edificios y la adecuada protección de los intereses de los usuarios, establece los requisitos básicos en función de las demandas sociales, individuales o colectivas para respaldar la seguridad de las personas, el confort social y la conservación del medio ambiente.

En cambio, el Código Técnico de la Edificación (CTE-2006) es el marco normativo que establece las obligaciones fundamentales de calidad de los edificios y de sus instalaciones, de manera que posibilita cumplir los requisitos básicos.

Los requisitos básicos son en materias de accesibilidad, en materia de seguridad: seguridad estructural, seguridad contra incendios, seguridad de utilización; y en materia de habitabilidad: salubridad, protección frente al ruido y ahorro de energía. Especialmente el requisito básico de Ahorro de Energía (HE) especifica el procedimiento para lograr un uso equitativo de la energía que se utiliza en los edificios, disminuyendo el consumo a límites sostenibles y obtener que parte de ese consumo surja de fuentes de energía renovables. Es por esto que su aplicación es posible tanto en obra nueva como en intervenciones de edificios existentes. Al igual que las exigencias básicas fijadas en la Parte I del

CTE son comunes tanto en obra nueva como en intervenciones de edificios existentes.

Además, dentro del CTE existen los Documentos Básicos (DB) que son una política activa de aclaración de dudas, interpretaciones, etc. dirigidas a mejorar la aplicabilidad del CTE, pero en ellos no quedan fijados claramente los criterios de aplicación en los casos de intervenciones en edificios existentes, donde es necesario particularizar las condiciones específicas del edificio, el contexto urbano, el tipo y extensión de dicha intervención, el valor arquitectónico y nivel de protección del edificio, la relación coste-avance, etc.

Por tanto, se desprende de todo lo anterior que tanto la LOE como el CTE fueron desarrollados en momentos donde la actividad edificatoria se apoyaba principalmente en construcción de obra nueva. Pero actualmente, la actividad edificatoria no trabaja en nuevas construcciones, sino en rehabilitar el campo construido, y es por ello que debido a que en ninguno de los tres documentos citados anteriormente (LOE, CTE y CTE-DB-HE) se amplía más de rehabilitación total o parcial, o la afectada en más del 25 % de la envolvente de edificios con más de 1000 m², se ha repasado el presente marco normativo para perfeccionar la materia relacionada con la rehabilitación en todos sus niveles.

Un adelanto a día de hoy es la redacción de una nueva ley de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas, la cual incorpora modificaciones en la LOE y en el CTE. A esto se suma la introducción la aplicación de reglas concretas en los diferentes Documentos Básicos.

Hay estudios sobre las ordenaciones técnicas que están relacionadas con la rehabilitación, que exponen que no es posible aplicar de manera

directa la normativa desarrollada para edificios de nueva construcción a las intervenciones que se realizan a edificios existentes. Esto permite un grado de flexibilidad a la hora de adoptar soluciones para cumplir los requisitos normativos, fijando que las exigencias en materia de rehabilitación pueden ser menores que las que corresponden a obra nueva. [6]

6. Eficiencia energética en edificación.

Marco normativo

Es necesaria la aplicación de una normativa relativa al ahorro de energía para lograr el impulso de la eficiencia energética de los edificios.

Esta normativa comienza en el año 2002 con la aprobación de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que se traspuso en el Real Decreto 47/2007, por el cual se aprobó un Procedimiento Básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, estando en trámite de regulación a través de otra disposición adicional, la certificación energética de edificios existentes.

Esta Directiva del año 2002 se transpone parcialmente en el año 2010.

Fue en el año 2013 cuando se aprueba el Real Decreto 235/2013 en el que se transponen al derecho nacional, las exigencias de la Unión Europea para los edificios existentes. Con este Real Decreto de 2013 queda derogado el anterior Real Decreto 47/2007.

6.1 Directiva 2002/91/CE y su trasposición al derecho español

DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de edificios

La presente Directiva tiene como objetivo principal impulsar la eficiencia energética en los edificios de la Comunidad Europea, teniendo en cuenta las particularidades locales, las condiciones climáticas exteriores y su relación coste-eficacia. Todo ello estableciendo unos requisitos mínimos en relación a:

- a) el marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios;*
- b) la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos;*
- c) la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes;*
- d) la certificación energética de edificios, y*
- e) la inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.”¹[Artículo 1. Directiva 2002/91/CE]*

Los Estados miembros podrán decidir no establecer o no aplicar estos requisitos mínimos en las siguientes categorías de edificios:

- “— edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales*

requisitos pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto,

- *edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas,*
- *construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años, instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética y edificios agrícolas no residenciales que estén siendo utilizados por un sector cubierto por un acuerdo nacional sectorial sobre eficiencia energética,*
- *edificios de viviendas que estén destinados a utilizarse durante menos de cuatro meses al año,*
- *edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m².* [Artículo 4. Directiva 2002/91/CE]

El Consejo en las conclusiones del 30 de mayo de 2000 y el 5 de diciembre de 2000 dio su apoyo para mejorar la eficacia energética y pidió que se tomaran medidas específicas para el sector de los edificios, ya que este absorbe más del 40 % del consumo final de la energía.

Los Estados miembros están obligados a instaurar y aplicar programas de rendimiento energético en el sector de la edificación e informar de su aplicación. También están obligados a exigir que las obras de construcción y las instalaciones de calefacción, refrigeración y ventilación sean diseñadas y realizadas para que la cantidad de energía necesaria en su utilización sea lo más reducida posible según las condiciones climáticas del lugar y los ocupantes.

La mejora de la eficiencia energética se basará en una metodología que no solo comprenderá el aislamiento térmico, sino también instalaciones de calefacción y aire acondicionado, la utilización de fuentes de energía renovable y el diseño del edificio. Se garantizarán unos requisitos

mínimos de eficiencia energética para poder distinguir entre edificios nuevos y edificios existentes.

Todos los edificios nuevos deberán cumplir una serie de requisitos mínimos de eficiencia energética adaptados a las condiciones climáticas locales.

“Los Estados miembros tomarán las medidas necesarias para garantizar que, cuando se efectúen reformas importantes en edificios con una superficie útil total superior a 1 000 m², se mejore su eficiencia energética para que cumplan unos requisitos mínimos siempre que ello sea técnica, funcional y económicamente viable. Los Estados miembros calcularán esos requisitos mínimos de acuerdo con los requisitos establecidos para los edificios en el artículo 4. Los requisitos podrán establecerse, bien para el conjunto del edificio reformado, o bien para los sistemas o componentes reformados cuando sean parte de una renovación que se lleva a cabo en un período de tiempo limitado, con el objetivo mencionado anteriormente de mejorar la eficiencia energética global del edificio.” [Artículo 6. Directiva 2002/91/CE]

Se entiende por reformas importantes los casos en que los costes totales de la renovación referentes al cerramiento exterior del edificio o a instalaciones energéticas son superiores al 25 % del valor del edificios sin contar el valor del terreno en el que está construido, o cuando se renueve más del 25 % del cerramiento exterior del edificio.

Los edificios administrativos y frecuentados habitualmente por el público deben servir de ejemplo en cuanto a los factores energéticos y medioambientales se refiere.

“Los Estados miembros tomarán medidas que garanticen que en los edificios con una superficie útil total superior a 1 000 m² ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que, por consiguiente, sean frecuentados habitualmente por ellas, se exhiba, en lugar destacado y claramente visible por el público, un certificado energético de antigüedad no superior a 10 años.” [Artículo 7. Directiva 2002/91/CE]

Por lo tanto, para mejorar la eficiencia energética global de un edificio existente, no es necesaria una renovación global del edificio, sino que puede centrarse solamente a las partes que sean más importantes y tengan una rentabilidad adecuada.

El proceso de certificación podrá complementarse con programas que faciliten un acceso equitativo a la mejora de la eficiencia energética, basarse en acuerdos entre organizaciones interesadas o efectuarse por las empresas de suministro energético que estén de acuerdo a comprometerse para llevar a cabo las intervenciones previstas. [7]

O

Los requisitos mínimos que se establecen para fomentar la eficiencia energética en los edificios, pueden establecerse o no para edificios oficialmente protegidos, (ya que forman parte de un entorno declarado o según su valor arquitectónico o histórico), en función de si al cumplir tales requisitos se altera de manera inaceptable su aspecto.

Por lo que en el caso de que no se altere su carácter o aspecto, se podrán realizar reformas de estos edificios para aumentar su rendimiento energético. Los edificios que vayan a ser reformados y

cuyas reformas sean mayores a 1000 m² de superficie útil deberán cumplir los requisitos mínimos cuando sea técnica, funcional y económicamente viable.

Nos encontramos en una situación en la que los estados miembros pueden aplicar o no los requisitos mínimos en edificios patrimoniales, pero por otro lado, la normativa pide que estos edificios sean un ejemplo cuando son usados por las administraciones públicas, ya que se han visto sometidos a una intervención de cambio de uso. Actualmente, existe una gran cantidad de edificios patrimoniales en toda Europa que han cambiado de uso para formar parte de la administración, por ello, antes de dejar perder un edificio con estas características, es adecuado que se apliquen estos requisitos para que el edificio no se arruine y pueda alcanzar un uso diferente.

Algunos ejemplos europeos de edificios patrimoniales que han cambiado de uso para servir a la Administración pública son:

- Palacio Vecchio (Florencia, convertido en la sede del Ayuntamiento de Florencia);
- Palacio de Westminster, convertido en “The Parliament” (El Parlamento del Reino Unido);
- Palacio de Quirinal (Roma), convertido en la residencia oficial del presidente de Italia;
- Edificio de Reichstag (Berlín), convertido en la sede del Parlamento alemán;
- Royal Exchange (Londres), convertido en un centro comercial de lujo.
- Palacio Pitti (Florencia), convertido en un museo público.

- Palacio Strozzi (Florencia), convertido en sede de dos importantes institutos: Gabinete Vieusseaux y el Instituto Nacional de Estudios sobre el Renacimiento.

Esta directiva se traspuso parcialmente a la normativa española en:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El Código Técnico de la Edificación es la normativa que regula las obligaciones básicas de calidad que tienen que cumplir los edificios para satisfacer la seguridad y habitabilidad necesaria. Estas exigencias básicas incluyen: instalaciones, seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización y accesibilidad, higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico.

El ámbito de aplicación del CTE es el establecido en la LOE con las limitaciones que están determinadas en ella para los edificios públicos y privados cuyos proyectos necesiten licencia de autorización legal.

Es aplicable a toda obra nueva excepto pequeñas construcciones que no tengan finalidad residencial ni pública y sean solamente de una planta. También se aplica en obras de ampliación, modificación o rehabilitación de edificios existentes siempre y cuando no se altere el grado de protección del edificio afectado.

Se entiende por obras de rehabilitación aquellas cuyas actuaciones tengan por objetivo:

“a) La adecuación estructural, considerando como tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica.

b) La adecuación funcional, entendiendo como tal la realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos a los que se refiere este CTE. Se consideran,

en todo caso, obras para la adecuación funcional de los edificios, las actuaciones que tengan por finalidad la supresión de barreras y la promoción de la accesibilidad, de conformidad con la normativa vigente; o

c) La remodelación de un edificio con viviendas que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.” [Artículo 2. RD 314/2006]

La posible incompatibilidad de aplicación del CTE se deberá justificar en el proyecto y se deberán tomar medidas alternativas técnicas y económicamente viables.

Esta normativa se organiza en dos partes:

- 1) Engloba los requisitos generales de uso del CTE y las obligaciones básicas que los edificios han de cumplir;
- 2) Contiene todos los Documentos Básicos necesarios para cumplir las exigencias del CTE. Estos documentos se basan en el conocimiento de distintas técnicas constructivas actualizadas según los avances técnicos. [8]



El análisis de esta normativa se lleva a cabo, debido a su importancia, en el apartado “6.4 Código Técnico de la Edificación”, que es un apartado dedicado exclusivamente a esta normativa.

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.

Este Real Decreto tiene como objetivo principal establecer el procedimiento básico para certificar energéticamente un edificio y fijar el método para calcular la calificación energética considerando las causas que más incidan en el consumo de energía de un edificio existente, o de obra nueva.

Se establecen los requisitos administrativos y técnicos para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y edificios terminados y se aprueba un diferenciador común básico de eficiencia energética en todo el territorio español.

Este procedimiento básico se aplica a:

- “a) edificios de nueva construcción.*
- b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.” [Artículo 2. RD 47/2007]*

Este procedimiento no es de aplicación en:

- “a) Aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.*
- b) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.*
- c) Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.*

d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

e) Edificios industriales y agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales y agrícolas no residenciales.

f) Edificios aislados con una superficie util total inferior a 50 m².

g) Edificios de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.” [Artículo 2. RD 47/2007] [9]



Quedan exentos del ámbito de aplicación del procedimiento básico para certificar energéticamente un edificio, los edificios oficialmente protegidos que tengan declarado un determinado valor arquitectónico o histórico y su carácter o aspecto se pueda ver alterado.

En el caso que dicho valor no se altere, se podrá aplicar dicho procedimiento en cualquier modificación, reforma o rehabilitación de edificios patrimoniales que afecte a más de 1000 m² de superficie útil o a más del 25% de sus cerramientos.

Se observa la exclusión a los edificios y monumentos protegidos según el artículo 2, cuando el cumplimiento de “tales exigencias” pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto. A ello hay que comentar, que el presente Real Decreto no establece ningunas exigencias, por lo que no se le encuentra sentido a esa redacción.

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

El objetivo del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE), es fijar las obligaciones de seguridad y eficiencia energética que tienen que cumplir todas las instalaciones térmicas en los edificios que soliciten el bienestar e higiene de las personas en el proceso de diseño, dimensionado, ejecución, uso y mantenimiento.

Se consideran instalaciones térmicas las de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria que requieran el bienestar térmico de las personas.

Esta normativa es de aplicación a todas las instalaciones térmicas de edificios de obra nueva y a todas las instalaciones térmicas que se instalen en reformas de edificios existentes. Se entiende por reforma de una instalación térmica todo cambio realizado en ella que requiera una modificación del proyecto.

No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos agrícolas, industriales o de cualquier otro tipo que no estén destinadas al bienestar térmico e higiene de las personas.

La presente normativa se estructura en dos partes:

- 1) Contiene las disposiciones generales de aplicación del RITE y las exigencias para garantizar el bienestar y la higiene, la seguridad y eficiencia energética que han de cumplir las instalaciones térmicas;
- 2) Contiene las instrucciones técnicas para caracterizar las exigencias técnicas y su cuantificación. Esta cuantificación se realiza

estableciendo niveles límite como procedimientos de verificación cuya utilización permite acreditar su cumplimiento. [10]

O

Los edificios protegidos que presenten una instalación térmica, según las limitaciones que el mismo edificio determine, se deberán basar en esta normativa para el correcto funcionamiento de esas instalaciones, tanto en reformas como en su mantenimiento, uso e inspección.

Los Reales Decretos anteriores en los que se traspuso la Directiva 2002/91/CE hacen mención a edificios patrimoniales. Por el contrario este real decreto no especifica nada para ellos. Esto se debe a que las instalaciones que presentan estos edificios pueden modificarse de forma razonable sin alterar la protección del edificio. Debido a esto, la mayoría de veces, es la única intervención que se puede llevar a cabo en edificios patrimoniales (en cuanto a eficiencia energética se refiere).

6.2 Directiva 2010/31/CE

DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)

El objetivo de esta Directiva es impulsar la eficiencia energética de los edificios situados dentro de la Unión Europea, teniendo en cuenta las particularidades locales, las condiciones climáticas exteriores, las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad coste-eficacia y estableciendo requisitos mínimos en relación a:

“a) el marco común general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios o de unidades del edificio;

b) la aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de los edificios nuevos o de nuevas unidades del edificio;

c) la aplicación de requisitos mínimos a la eficiencia energética de:

i) edificios y unidades y elementos de edificios existentes que sean objeto de reformas importantes,

ii) elementos de construcción que formen parte de la envolvente del edificio y tengan repercusiones significativas sobre la eficiencia energética de tal envolvente cuando se modernicen o sustituyan, y

iii) instalaciones técnicas de los edificios cuando se instalen, sustituyan o mejoren;

d) los planes nacionales destinados a aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo;

e) la certificación energética de los edificios o de unidades del edificio;

- f) la inspección periódica de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado de edificios, y*
- g) los sistemas de control independiente de los certificados de eficiencia energética y de los informes de inspección.” [Artículo 1. Directiva 2010/31/CE]*

Estos requisitos mínimos, los Estados miembros decidirán no establecerlos o no aplicarlos a las siguientes categorías de edificios:

- “a) edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinados requisitos mínimos de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;*
- b) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;*
- c) construcciones provisionales con un plazo de utilización igual o inferior a dos años, instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales de baja demanda energética y edificios agrícolas no residenciales que estén siendo utilizados por un sector cubierto por un acuerdo nacional sectorial sobre eficiencia energética;*
- d) edificios de viviendas utilizados, o destinados a ser utilizados, bien durante menos de cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 % de lo que resultaría de su utilización durante todo el año;*
- e) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m².” [Artículo 4. Directiva 2010/31/CE]*

La reducción del consumo de energía y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la edificación son una parte

importante de las medidas necesarias para reducir la dependencia energética de la Unión y las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas adoptadas para reducir el consumo de energía en la Unión permitirán cumplir el Protocolo de Kioto, así como a largo plazo mantener el aumento de la temperatura global por debajo de 2°C y reducir para 2020 las emisiones totales de gases de efecto invernadero en un 20% como mínimo con respecto a los niveles de 1990 y en un 30% en el caso de lograrse un acuerdo internacional.

La metodología de cálculo de la eficiencia energética debe cubrir los resultados de eficiencia de un edificio a lo largo del año.

Los requisitos mínimos que se han de establecer deben alcanzar un equilibrio óptimo entre las inversiones realizadas y los costes energéticos ahorrados sin perjuicio del derecho de los Estados miembros de establecer unos requisitos mínimos que sean más eficientes energéticamente que los niveles óptimos de eficiencia energética.

La Comisión debe establecer un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética. Los resultados de esta comparación, así como los datos usados para llegar a aquellos, deben ser comunicados periódicamente a la Comisión. Tal información debe permitir a la Comisión evaluar los progresos de los Estados miembros hacia unos niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética e informar acerca de dichos progresos.

Dado el largo ciclo de renovación de los edificios existentes, los edificios nuevos y los edificios existentes que son objeto de reformas

importantes deben cumplir unos requisitos mínimos de eficiencia energética adaptados a las condiciones climáticas locales.

Se necesitan medidas que aumenten el número de edificios que no solo cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética actualmente vigentes, sino que también sean más eficientes energéticamente al reducir tanto el consumo energético como las emisiones de dióxido de carbono.

Al posible comprador o arrendatario de un edificio o de alguna unidad de un edificio se le debe dar, en el certificado de eficiencia energética, información correcta acerca de su eficiencia energética, así como consejos prácticos sobre cómo mejorarla. El certificado de eficiencia energética debe también informar del impacto real de la calefacción y la refrigeración en las necesidades de energía del edificio, de su consumo de energía primaria y de sus emisiones de dióxido de carbono

Las operaciones de inspección periódica y de mantenimiento de las instalaciones de calefacción y aire acondicionado por personal cualificado contribuyen a ajustarlas correctamente a las especificaciones de los equipos, garantizando de ese modo su óptimo rendimiento desde el punto de vista medioambiental, de seguridad y energético. [11]

O

Esta normativa permite que los requisitos mínimos que se establecen para fomentar la eficiencia energética en los edificios, puedan ser establecidos o no para edificios oficialmente protegidos por formar parte de un entorno declarado o según su valor arquitectónico o

histórico, según el cambio que provoque en su carácter o aspecto el cumplimiento de estos requisitos.

En el caso de que no se altere su aspecto, se podrán realizar reformas de estos edificios o unidades del edificio, instalaciones, sustitución o mejora de las instalaciones para aumentar su rendimiento energético cuando sea técnica, funcional y económicamente viable.

Siendo esta directiva la refundición de la Directiva 2002/91/CE, y en cuanto a exigencias sobre eficiencia energética se refiere, los edificios histórico protegidos se encuentran en la misma situación. Esto ocurre porque los trata de la misma manera que las anteriores directivas, sin añadir ni eliminar ninguna exigencia.

6.3 Directiva 2012/27/UE y su trasposición al derecho español

DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

“La presente Directiva establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020, y a fin de preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año.

En ella se establecen normas destinadas a eliminar barreras en el mercado de la energía y a superar deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía. Asimismo, se dispone el establecimiento de objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética para 2020.” [Artículo 1. Directiva 2012/27/UE]

Los estados miembros han de fijar objetivos, programas y planes nacionales que deberán ser evaluados por la Comisión para analizar la probabilidad de llegar al objetivo final. Estos planes de eficiencia energética deben ser adoptados en municipios y organismos públicos para responsabilizar a los ciudadanos en su aplicación.

Se plantea la posibilidad de fijar un “certificado blanco” a nivel europeo que muestre costes administrativos en el que existan riesgos de ahorro de energía. El objetivo podría conseguirse con sistemas de obligaciones a nivel nacional de eficiencia energética para empresas de electricidad y gas.

Los estados miembros elaborarán planes que promuevan la preparación de auditorías energéticas en las PYME, de forma obligatoria y periódica.

Los estados miembros deben evaluar exhaustivamente el potencial de cogeneración de alta eficiencia energética y de sistemas urbanos de calefacción y refrigeración. Se entiende por cogeneración de alta eficiencia energética la que permite un ahorro de energía con una producción combinada de electricidad y calor. El cliente final puede elegir entre electricidad que provenga de la cogeneración o electricidad producida mediante otras técnicas.

Debido a que la finalidad de esta Directiva es conseguir el ahorro del 20% de eficiencia energética para 2020 y preparar diversas mejoras energéticas más allá de 2020, no puede ser alcanzada sin una toma de medidas de eficiencia energética adicionales. [12]

O

El ámbito de aplicación de esta normativa va más allá de los edificios, ya que su objetivo se basa en el impulso de la eficiencia energética para conseguir un ahorro antes de 2020. Por ello, no se hace mención en dicha normativa a edificios históricos protegidos, ni en cuanto a su protección ni en cuanto a su entorno.

Sin embargo en su artículo 28, la Directiva recuerda al Estado español que tiene pendiente la trasposición de la Directiva 2002 en lo que a certificación energética de edificios existentes se refiere. Obliga a que esto se lleve a cabo antes del 2014. Esto da lugar al Real Decreto 235/2013 por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

6.4 Real Decreto 235/2013

REAL DECRETO 235/2013, DE 5 DE ABRIL, POR EL QUE SE APRUEBA EL PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.

El Consejo Europeo reiteraba la necesidad de fomentar la eficiencia energética de los edificios europeos tanto de obra nueva como existentes. Debido a este retraso de España en lo referente a certificación energética, se obliga en una trasposición de la directiva de 2002, a aplicarlos antes de junio del año 2014. Dicha trasposición da lugar a este Real Decreto.

A pesar de que la última vez que se exige, por parte del Consejo Europeo, la aparición de esta normativa, en realidad es trasposición de la Directiva 2002/91/CE.

Este Real Decreto establece las condiciones administrativas y técnicas para la realización de las certificaciones de eficiencia energética en los edificios y el método de cálculo de la calificación de eficiencia energética considerando los factores que más inciden en el consumo energético. La finalidad de promover este procedimiento es impulsar la eficiencia energética, mediante la información que es preciso ofrecer a los compradores y usuarios.

El procedimiento básico que establece este real decreto es de aplicación a:

“a) Edificios de nueva construcción.

b) Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.

c) Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.” [Artículo 2. RD 235/2013]

Y quedan excluidos del ámbito de aplicación:

“a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.

b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.

c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.

g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste

mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.”
[Artículo 2. RD 235/2013]

“Todos los edificios o unidades de edificios de titularidad privada que sean frecuentados habitualmente por el público, con una superficie útil total superior a 500 m², exhibirán la etiqueta de eficiencia energética de forma obligatoria, en lugar destacado y bien visible por el público, cuando les sea exigible su obtención.

Todos los edificios o partes de los mismos ocupados por las autoridades públicas y que sean frecuentados habitualmente por el público, con una superficie útil total superior a 250 m², exhibirán la etiqueta de eficiencia energética de forma obligatoria, en lugar destacado y bien visible.

Para el resto de los casos la exhibición pública de la etiqueta de eficiencia energética será voluntaria, y de acuerdo con lo que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma.” [Artículo 13. RD 235/2013]

“Los edificios o unidades de edificios existentes ocupados por una autoridad pública a los que se refiere el artículo 2.1.d) del Procedimiento básico aprobado por este real decreto deberán obtener un certificado de eficiencia energética y tendrán la obligación de exhibir su etiqueta de eficiencia energética a partir de la fecha establecida en la disposición transitoria primera cuando su superficie útil total sea superior a 500 m² y desde el 9 de julio de 2015 cuando su superficie útil total sea superior a 250 m², y desde el 31 de diciembre de 2015, cuando su superficie útil total sea superior a 250 m² y esté en régimen de arrendamiento.

Los edificios o unidades de edificios a los que se refiere el artículo 13, apartado 1, del Procedimiento básico, tendrán obligación de exhibir su

etiqueta de eficiencia energética a partir de la fecha prevista en la disposición transitoria primera.” [Disposición transitoria segunda. RD 235/2013]

Este presente real decreto obliga a disponer a los usuarios o compradores de edificios de un certificado de eficiencia energética que contenga información sobre la eficiencia energética del edificio y los requisitos mínimos de eficiencia energética para que los arrendatarios o propietarios del edificio puedan realizar una comparación y evaluar su eficiencia energética.

Este real decreto sirve de información de las emisiones de CO₂ según el uso de la energía que proviene de fuentes emisoras, para adoptar medidas que reduzcan estas emisiones y mejoren la calificación energética de los edificios.

Se establece en una de las disposiciones que las certificaciones de los edificios que pertenezcan a la Administración pública puedan realizarlas técnicos competentes de sus servicios técnicos propios. Otra disposición anuncia la obligación de que todos los edificios de nueva construcción sean de consumo de energía casi nulo a partir del año 2020. Las disposiciones transitorias establecen plazos para adaptar el procedimiento básico a las edificaciones existentes, para obtener el certificado y obligar a exhibir la etiqueta energética en los edificios públicos y para que los órganos competentes de las comunidades autónomas realicen un inventario de las actuaciones que se relacionen con los certificados registrados en ellas.

Se define un régimen sancionador con infracciones previstas en la legislación vigente de protección a los consumidores y usuarios y en materia de certificación energética de los edificios. [13]

O

Este procedimiento básico para certificar energéticamente los edificios deja fuera del ámbito de aplicación a los edificios oficialmente protegidos por formar parte de un entorno declarado o en razón de su valor histórico o arquitectónico, pero a la misma vez, exige la certificación en edificios donde una autoridad pública ocupe más de 250 m² y sea frecuentado por el público habitualmente.

Como se ha comentado anteriormente, actualmente la administración pública usa de forma habitual este tipo de edificios y según este Real Decreto están obligados a obtener el certificado y mostrarlo. Por lo que, dichos edificios deben ser, también, calificados.

Algunos ejemplos españoles de edificios patrimoniales que han cambiado de uso para servir a la Administración pública son:

- Cárcel de mujeres de Valencia, convertida en el Complejo Administrativo 9 de Octubre;
- Palacio de los Borja (Valencia), convertido en la sede de las Cortes Valencianas.
- Palacio de Comunicaciones (edificio de correos), Valencia;
- Palacio de la Generalitat Valenciana, sede de la presidencia de la Generalitat Valenciana (Valencia);
- Monasterio de San Miguel de los Reyes, convertido en biblioteca (Valencia);
- Casas de estudios superiores en el siglo XV – Estudi General, convertido en la Sede Institucional del Rectorado de Valencia;
- Palacio de Godoy (Madrid), convertido en el Centro de Estudios Políticos y Constitucionales;

- Palacio de Comunicaciones (Madrid), convertido en la sede del Ayuntamiento de Madrid;
- Palacio de los Guzmanes (León), convertido en la Diputación Provincial de León;
- Castillo de Fuensaldaña (Valladolid), convertido en la sede de las Cortes de Castilla y León;
- Palacio Chávarri (Bilbao), convertido en la sede del Gobierno Civil;
- Edificio de la Diputación de Toledo;
- Edificio del Banco de Valencia;

6.5 Código Técnico de la Edificación

El Código Técnico de la Edificación fija las obligaciones que deben cumplir los edificios con relación a los requisitos básicos de seguridad que requiere la Ley de Ordenación de la Edificación.

Como ya se ha comentado en el apartado 6.1 cuando se explica el Real Decreto 314/2006, el Código Técnico de la Edificación se ordena en dos partes. La segunda parte la forman los Documentos Básicos, donde cada uno de ellos establece reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (DB-SI), seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA), salubridad (DB-HS), protección frente al ruido (DB-HR) y ahorro de energía (DB-HE).

Para lo que nos ocupa, nos centraremos principalmente en analizar el Documento Básico de Ahorro de Energía, (el cual se ha actualizado en septiembre, 2013), que tiene como finalidad establecer normas y métodos necesarios para satisfacer las exigencias básicas de ahorro de energía.

En el artículo 15 de la Parte I del CTE se establecen las obligaciones esenciales para cumplir el “Ahorro de energía”.

El objetivo del Documento Básico de Ahorro de Energía, consiste en lograr un uso racional de la energía que es necesaria para utilizar un edificio, minorando el consumo para conseguir que parte de este consumo emane de fuentes de energía renovable.

El ámbito de aplicación de este documento se especifica en cada una de sus seis secciones.

Se pueden adoptar otras soluciones distintas de las expuestas en cada sección, pero entonces se deberá justificar en el proyecto y seguir el procedimiento marcado en el artículo 5 de la Parte I del CTE.

SECCIÓN HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

“Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;*
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.*

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;*
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²”*

[Sección HE 0. CTE-DB-HE]

Dependiendo de la zona climática y del uso del edificio se limitará el consumo energético para acondicionar aquellos edificios o unidades de ellos usando la energía procedente de fuentes renovables.

O

Puesto que no se expresa ninguna limitación en su ámbito de aplicación, los edificios existentes se pueden considerar los edificios

históricos protegidos y por lo tanto se les debe exigir el cumplimiento de limitación del consumo energético.

SECCIÓN HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

“Esta Sección es de aplicación en:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

· ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;

· reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;

· cambio de uso.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;

d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;

e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;

f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.” [Sección HE 1. CTE-DB-HE]

Los edificios estarán dispuestos de una envolvente con características adecuadas para limitar la demanda energética con el fin de obtener el bienestar térmico según el clima de la localidad, el uso que se le da al

edificio, el régimen de verano e invierno, las características de aislamiento e inercia, la permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, disminuyendo el riesgo de que aparezcan humedades superficiales e intersticiales que puedan deteriorar sus características y tratando de manera adecuada los puentes térmicos para impedir las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en ellos.



Los edificios históricos protegidos están exentos de la aplicación de esta sección cuando así lo decida el órgano competente que dictamine en materia de protección histórico-artística. Por lo que si este mismo decide que no están exentos, sí será de aplicación cuando se amplíe, reforme o cambie de uso dicho edificio.

SECCIÓN HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios contarán con las instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar térmico de sus ocupantes.

Esta exigencia está desarrollada en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.



El análisis coincide con el que se hizo del Real Decreto 1027/2007, ya que se trata del mismo documento. Remitimos al lector a dicho análisis realizado en el punto 6.1 del presente trabajo.

SECCIÓN HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- “a) edificios de nueva construcción;*
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;*
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;*
- d) cambios de uso característico del edificio;*
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.”*

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- “a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;*
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²;*
- d) interiores de viviendas.*

e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.” [Sección HE 3. CTE-DB-HE]

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación apropiadas a las exigencias de los usuarios y a la misma vez eficaces energéticamente disponiendo en ellas un sistema de control que deje amoldar el encendido según la ocupación de la zona, así como un método de regulación que busque la mejor manera de aprovechar la luz natural, en zonas con determinadas condiciones.



Todo edificio histórico protegido que disponga de instalaciones de iluminación, debería cumplir esta sección para que éstas sean eficientes energéticamente. Según su ámbito de aplicación, los edificios históricos protegidos quedan fuera de su ámbito de aplicación cuando así lo decida el órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística. Si éste mismo informa que no están exentos de su aplicación, las instalaciones de iluminación interior de los edificios patrimoniales deberán cumplir las exigencias que expone esta sección en intervenciones o cambios de uso.

SECCIÓN HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Esta Sección es de aplicación a:

“a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en

los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;

b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.” [Sección HE 4. CTE-DB-HE]

En los edificios que estén dotados de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, una parte de las exigencias energéticas térmicas que deriven de esa dotación se llevará a cabo incorporando en los mismos sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, apropiado a la radiación solar global de su situación y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Estos valores derivados la exigencia básica se considerarán mínimos sin deteriorar los valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, según las características propias de su emplazamiento y ámbito territorial.

O

Los edificios históricos protegidos que estén dotados de agua caliente sanitaria y tengan una demanda de ésta cuando se vayan a ampliar o intervenir deberán cumplir las exigencias que se establecen en esta

sección, ya que no hay ningún apartado donde especifique que este tipo de edificios quedan fuera de su ámbito de aplicación.

SECCIÓN HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Esta Sección es de aplicación a:

“a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m² de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m², se considera la suma de la superficie construida de todos ellos.

Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano

competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.” [Sección HE 5. CTE-DB-HE]

En los edificios que establezca el CTE se integrarán sistemas de captación y modificación de energía solar en energía eléctrica por técnicas fotovoltaicas para utilización propia o abastecimiento de la red. Los valores procedentes de esta exigencia básica se considerarán mínimos sin perjudicar los valores más precisos que puedan establecerse por las administraciones competentes y que cooperen a la sostenibilidad según las características propias de su emplazamiento y ámbito territorial.

O

Los edificios históricos protegidos que dispongan de una instalación eléctrica y vayan a ser reformados o ampliados, quedarán exentos de cumplir las exigencias de esta sección cuando así lo decida el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística. Si este decide que no quedan fuera de su ámbito de aplicación, cuando se vayan a realizar ampliaciones o reformas deberán cumplir esta exigencia.

Como se ha mencionado anteriormente, el Documento Básico de Ahorro de Energía se ha actualizado recientemente debido a una serie de motivos. Una razón significativa se debe a la gran incidencia del consumo de energía global del país en el sector de la edificación y a las emisiones de gases de efecto invernadero. También por los grandes avances técnicos que se han llevado a cabo en este sector desde el año 2006, es posible conseguir niveles muy superiores de eficiencia energética en edificación superiores a los que se fijaron ese año. Esto, unido a la exigencia de alcanzar un uso lógico, sensato y estable de la energía en edificación, es lo que exige la adaptación del Documento Básico Ahorro de Energía.

Con esta actualización, se da respuesta a las exigencias de la Directiva 2010/31/UE, según la cual los Estados Miembros deben fijar unos requisitos mínimos de eficiencia energética en los edificios para alcanzar niveles óptimos de rentabilidad y que los edificios nuevos que se construyan a partir del año 2020 tengan un consumo de energía casi nulo.

También con la actualización se encuadra el objetivo 20-20-20 en el que se incluyen medidas para fomentar el mayor uso de fuentes de energía renovable, el ahorro energético y la eficiencia energética y el apoyo hacia una economía con bajas emisiones de carbono.

En definitiva, esta actualización argumenta el uso lógico, sensato y estable de la energía en edificación, compaginando el agrado de las necesidades de confort con la disminución del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero incorporadas.

La finalidad del nuevo Documento Básico HE de ahorro de energía es:

- Analizar una normativa más prestacional con el empleo de indicadores globales representativos de la eficiencia energética de los edificios;
- Controlar la demanda y el consumo energético del edificio con instalaciones de iluminación con eficiencia energética mínima determinada, una potencia máxima instalada en iluminación según el uso y unos mínimos aportes de energías renovables;
- Normalizar las intervenciones en edificios existentes;
- Facilidad de uso de la normativa haciéndola más clara y concisa con la elaboración de documentos de apoyo y herramientas que facilitan su comprensión, interpretación y aplicación;
- Disminuir el consumo de energía y mejorar la eficiencia energética de los edificios. [14]

Se concluye que la reciente actualización del DB-HE no afecta en absoluto al tratamiento que hasta ahora daba a los edificios protegidos.

7. Edificios patrimoniales. Marco normativo

Tal cual se ha introducido en el apartado anterior, es necesaria la aplicación de una normativa relativa al ahorro de energía para lograr el impulso de la eficiencia energética de los edificios. Esto también incluye a los edificios patrimoniales, pero para ellos no se dispone de ninguna normativa en este campo.

Este tipo de edificios presentan frecuentemente un alto consumo de energía, y para reducirlos en cualquier tipo de intervención es necesario adaptar las pautas para no destruir su grado de conservación así como tampoco sus valores instrumentales y culturales.

El vacío existente en cuanto a normativa ha llevado a elaborar instrumentos específicos para la rehabilitación o restauración de la mano de los profesionales que durante años se han dedicado a la restauración arquitectónica gracias a la extensa experiencia adquirida.

Las denominadas “Cartas del Restauo” son documentos de gran trascendencia en la conservación, la restauración y la protección del patrimonio arquitectónico. Estos documentos reúnen esa experiencia adquirida durante años de intervención en el patrimonio por aquellos profesionales. Son creados por técnicos restauradores, que toman como resolución las advertencias necesarias para que las intervenciones en materia de conservación y restauración sean equitativas y convenientes.

Hablaremos en primer lugar de ellas. Gozan de gran consideración porque fijan fundamentos básicos de protección y restauración del patrimonio histórico en sus múltiples clases:

- Bienes muebles;
- Monumentos;
- Conjuntos históricos;
- Yacimientos y restos arqueológicos;
- Patrimonio documental.

Estas cartas cogen su nombre de la ciudad y la fecha en que se pactaron.

En segundo lugar, se exponen las leyes de patrimonio histórico español y valenciano cuyos objetivos son proteger, incrementar y transmitir a las nuevas generaciones el patrimonio histórico y cultural.

A continuación, se analiza la Guía de aplicación del Código Técnico de la Edificación a edificios protegidos. Estudia la aplicación del CTE a las obras de actuación en el patrimonio construido: la forma de obtener rendimientos energéticos en estas edificaciones difiere de la que presentan las obras de nueva construcción.

Y por último, revisaremos la Ley de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas cuyos objetivos son impulsar la rehabilitación edificatoria, la regeneración y renovación de las categorías urbanas materiales, proponer un ámbito reglamentario que permita reconvertir y reactivar el sector de la construcción, enfocando este a la rehabilitación edificatoria y a la regeneración y renovación urbanas, ajustar la normativa al ámbito europeo para impulsar la calidad, la sostenibilidad y la competitividad y adecuar el campo edificado a los

requisitos mínimos de conservación, accesibilidad y eficiencia energética.

7.1 Cartas del restauro

CARTA DE ATENAS, 1931.

En esta carta quedan establecidas las pautas de restauración sobre monumentos, aceptando la restauración con la defensa de la historia del monumento. La carta se presenta como alternativa a las restauraciones historicistas y recoge planteamientos de actualidad como el uso racional de los edificios o el conflicto de intereses público-privado.

En ella se ordena el uso de nuevos materiales y tecnologías en la restauración. [15]

CARTA DE VENECIA, 1964. CARTA INTERNACIONAL SOBRE LA CONSERVACIÓN Y LA RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS Y DE CONJUNTOS HISTÓRICO-ARTÍSTICOS.

Treinta años después de redactar la carta de Atenas, seguía siendo de gran interés la restauración monumental debido al deterioro y/o destrucción de los bienes culturales tras la II Guerra Mundial.

Definió que los principios para conservar y restaurar los monumentos debían ser establecidos y formulados a nivel internacional, dejando a cada país la libertad de aplicarlos según su cultura y sus tradiciones.

Este documento es el resultado del II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de los Monumentos celebrado en Venecia en 1964 donde se revisaban las teorías restauradoras.

En la Carta de Venecia, al contrario que en la de Atenas, se impulsa el empleo de técnicas tradicionales, pero sin rechazar las actuales siendo razonable el uso de éstas. [16]

CARTA DE ROMA, 1972. CARTA DEL RESTAURO.

Los italianos siempre han estado a la cabeza del panorama restaurador, por ello, esta carta tiene especial importancia en el momento en el que la restauración monumental debate sobre las posibilidades del restauro crítico y revisa todos los principios de restauración de los documentos y tratados antiguos.

La Carta de Roma incide en la definición del proceso de actuación más adecuado evitando intervenciones innovadoras y admitiendo realizar restauraciones o rehabilitaciones en edificios históricos de nuevos usos cuando no sean incompatibles con los intereses histórico-artísticos. Aun así, estas actuaciones se limitarán al mínimo, se conservarán minuciosamente las formas externas y se evitarán alteraciones sensibles de individualidad tipológica del elemento constructivo. [17]

CARTA EUROPEA DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y DECLARACIÓN DE ÁMSTERDAM, 1975.

Diez años después de la Carta de Venecia dentro del “Año europeo del patrimonio arquitectónico”, se sitúan estas dos cartas que comparten los principios de promover una política europea y una acción común de patrimonio arquitectónico que se apoye en los fundamentos de la conservación integrada.

Debido al enorme proceso de urbanización que estaban sufriendo un número de ciudades considerable y las consecuencias que estaba ocasionando en los monumentos y la ciudad histórica, en la Carta

Europea del patrimonio arquitectónico se propone la obligación de impedir dichos problemas bajo la acción de la conservación integrada y la nueva arquitectura contemporánea.

La Declaración de Ámsterdam recoge la nueva definición de patrimonio reafirmando la importancia de la ciudad histórica y se insiste en los problemas que presenta el patrimonio construido en los años setenta debido a su ruina, nuevas construcciones sin sentido, demoliciones, etc., por la falta de implicación social y política. También en esta carta se determinan los principios que deben caracterizar a la conservación integrada en los conjuntos históricos, responsabilizando a la administración local, manteniendo las pautas de actuación según su predecesora Carta de Venecia. [18][19]

DECLARACIÓN DE NAIROBI, 1976. RECOMENDACIÓN RELATIVA A LA SALVAGUARDIA DE LOS CONJUNTOS HISTÓRICOS Y SU FUNCIÓN EN LA VIDA CONTEMPORÁNEA.

En las cartas anteriores, se destacaba la problemática de los conjuntos históricos europeos. Esto es reconocido en la conferencia de Nairobi (Kenia), donde se comprobó que en todo el mundo se destruía y reconstruía de forma inadecuada el patrimonio histórico causando un gran daño.

Esta carta se anticipa a la problemática que pueda surgir de la globalización en relación a la conservación del patrimonio y a su percepción. También se reconoce en esta declaración, la necesidad de conservar los valores culturales y sociales propios de cada nación y hacerlo con autenticidad (término que da lugar a una nueva carta en los noventa). [20]

CONVENCIÓN DE GRANADA, 1985. CONVENCIÓN PARA LA SALVAGUARDIA DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DE EUROPA.

En la Convención de Granada se hace una nueva definición de patrimonio, pero además se establecen procedimientos legales de protección, medidas complementarias y políticas de conservación para los países que aprueben el presente documento. Estas medidas van en la misma línea que las de la Carta Europea del Patrimonio Arquitectónico de diez años atrás.

Se insiste en las nuevas funciones y el uso de la ciudad histórica, donde debe haber espacio para la arquitectura contemporánea, con aportaciones actuales. [21]

CARTA DE TOLEDO, 1986. CARTA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS CIUDADES HISTÓRICAS.

Esta carta es el resultado de la reunión en Toledo del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios, En esta reunión se declaró Toledo Bien Cultural de la Humanidad. En esta reunión se asumen los principios restauradores de la Carta de Venecia y se le da especial importancia a la revitalización de los centros históricos de las ciudades para que conviva la arquitectura nueva con la vieja. [22]

DOCUMENTO DE NARA, 1994. AUTENTICIDAD.

Resulta de la reunión que se llevó a cabo en torno a los problemas de autenticidad de los bienes culturales. Esta carta deja evidente que existe una diversidad de culturas que representan una civilización y son dignas de conservar, y por ello es lógico pensar que los criterios de actuación sobre dicho bienes y sus valores difieran de unos grupos a otros.

En otros documentos, la autenticidad siempre se ha asociado a la verdad de la materia, pero la autenticidad puede tener un significado más abstracto, funcional, espiritual y sentimental. [23]

CARTA DE CRACOVIA, 2000. PRINCIPIOS PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO.

La Carta de Cracovia establece que si la arquitectura es un bien heredado de la historia, en las labores de conservación va implícita la restauración cuidadosa y respetuosa con las preexistencias.

En la Carta de Cracovia tiene especial incidencia el término “autenticidad” anteriormente citado. En esta carta se liga el concepto de identidad y de conservación: los valores a preservar de un monumento (partiendo de la base de que son auténticos) son aquellos con los que se identifica la comunidad y los que está dispuesta a conservar. [24] [25]

O

Lo que realmente pretende la restauración arquitectónica es que las nuevas generaciones conozcan el edificio restaurado pero conociendo su origen y autenticidad. El problema viene a la hora de determinar lo auténtico para desarrollar la intervención, y en las cartas de la restauración se hace una evolución de éste concepto.

La redacción de la Carta de Toledo tiene el objetivo de la rehabilitación integrada donde la finalidad principal es la recuperación funcional de la ciudad histórica a través tanto de la restauración de edificios antiguos como de su rehabilitación.

La Carta de Cracovia en 2000 es la última carta referente a la conservación, y ni en esta última ni en ninguna otra se hace referencia a que las intervenciones realizadas en estos edificios se hagan con respecto a eficiencia energética a pesar de muchas de ellas estar redactadas después de la firma del Protocolo de Kioto.

Si se desea combinar restauración con rehabilitación energética, el problema resulta en ser fiel a conceptos como: autenticidad, historicismo, conservación, identidad, preexistencias, desarrollo urbano, etc.

Cualquier norma, ley, acuerdo o formas de actuar, en definitiva, que se deriven de la firma de las cartas tendrán complicada la rehabilitación energética de los edificios patrimoniales y será difícil conseguir que sean eficientes energéticamente. Esto resultará complicado sobre todo cuando se realicen actuaciones en elementos de la envolvente que estén protegidos, con materiales no tradicionales, con actuaciones invasivas, etc. que entran en conflicto con algunos o casi todos los conceptos anteriormente citados.

7.2 Ley 16/1985

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español

El objetivo de esta ley es proteger y transmitir lo máximo posible a las nuevas generaciones el Patrimonio Histórico Español.

Esta ley se ocupa de definir el Patrimonio Histórico ampliando su extensión notablemente. En ella están incluidos: bienes muebles e inmuebles, patrimonio arqueológico y etnográfico, museos, archivos, bibliotecas, patrimonio documental y bibliográfico. Pretende, salvaguardar la protección e impulsar la cultura que se le debe al hombre, y concibe aquella como una agrupación de bienes que se deben apreciar sin limitar su propiedad, antigüedad, uso o valor económico.

En esta ley, se establecen diferentes niveles de protección que corresponden a distintas categorías legales. La categoría que da nombre a la ley es la de Patrimonio Histórico Español. Está constituida por los bienes de valor histórico, artístico, científico o técnico que España aporta a la cultura universal.

En el Patrimonio Histórico Español tienen un valor especial los Bienes de Interés Cultural extendidos a los muebles e inmuebles del Patrimonio que solicitan mayor protección. Se establecen medidas excepcionales para este tipo de bienes.

Para poder llevar a cabo esta valoración, la ley establece fórmulas para defender el Patrimonio Histórico no solo prohibiendo determinadas acciones o limitando ciertos usos, sino promoviendo métodos que animen a su conservación, posibiliten el disfrute y hagan más fácil su desarrollo.

La ley acuerda un conjunto de medidas tributarias y fiscales y abre nuevos caminos para colocar a España en una línea parecida a la que se encuentran países próximos por su cultura, historia y conjunto patrimonial. [26]

O

El análisis de esta normativa coincide con el análisis del siguiente apartado, Ley 4/1998 del Patrimonio Cultural Valenciano, ya que se analiza la filosofía de las leyes, su campo de aplicación y las posibilidades que ambas ofrecen, no su competencia.

7.3 Ley 4/1998

Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano

El objetivo de esta ley es proteger, conservar, impulsar y difundir al máximo el patrimonio cultural valenciano.

El Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana asigna a la Generalitat competencias en: patrimonio histórico, artístico, monumental, arquitectónico, arqueológico y científico, archivos, bibliotecas, museos, hemerotecas y demás centros con depósitos culturales que no sean de título estatal.

La presente ley compone el ámbito legal de la acción pública y privada destinada a conservar, difundir, fomentar y acrecentar el patrimonio cultural de la Comunidad Valenciana, acordando las disputas de los poderes públicos, los derechos y obligaciones que interesan a los titulares de los bienes y los castigos derivados de las faltas a sus mandamientos. El legislador incide en que sin la colaboración de la humanidad en conservar, restaurar y rehabilitar todos los bienes que pertenecen al patrimonio cultural, la acción pública está próxima al fracaso por falta de medios.

Es por esto que lo primero que hace la ley es promover la estima general del patrimonio cultural a través de la educación e información. También pretende que los propietarios de los bienes se interesen en conservar, restaurar y rehabilitar éstos con medidas concretas.

Uno de los objetivos fundamentales de la ley es impulsar la formación de un inventario que sea lo más completo posible, con todos los bienes del patrimonio cultural valenciano que necesiten una protección especial. El legislador tiene previstos varios procedimientos diferentes

para incluir los bienes en el inventario, dependiendo de la categoría de protección y su naturaleza.

Existe un capítulo en esta norma dedicado concretamente a los Bienes de Interés Cultural, a los cuales se les reserva un grado máximo de protección. Otro de los capítulos se refiere a los Bienes de Relevancia Local que están dentro de los niveles de protección que determinan los Catálogos de Bienes y Espacios Protegidos regulados por la legislación urbanística. [27]

O

Se interpreta de la ley que de lo que trata la conservación de bienes inmuebles, que es lo que nos corresponde, es de evitar que se deteriore, se pierda o se destruya el Patrimonio Histórico Español. También, anula los cambios de uso a no ser que la Administración competente en urbanismo resuelva un plan especial o diferentes medidas de protección a las que se citan en esta ley. Esto hace obligatorio que cualquier cambio de uso sea autorizado previamente por los organismos competentes.

Con todo esto, no hace mención en ningún apartado de la ley sobre rehabilitación energética, posiblemente por la fecha en la que se redactó, todavía quedaba muy lejos de su puesta en práctica. Las rehabilitaciones a las que hace mención la ley evitan los intentos de reconstrucción salvo que se utilicen partes originales del edificio o se pueda certificar su autenticidad. En el caso de que se añadiesen materiales o partes imprescindibles para su mantenimiento, éstos deberán ser reconocibles y deberán evitar confusiones de imitación.

7.4 Guía de aplicación del CTE a edificios protegidos

Los edificios protegidos presentan una gran dificultad a la hora de cumplir el CTE. Es por ello que se creó en 2006 “El nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) y la Restauración Arquitectónica. Primera Fase: Estado de la cuestión.” Fue redactado por encargo del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) al Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) y desarrollado por un equipo dirigido por el catedrático José Luis González Moreno-Navarro.

En la primavera del 2007 fue distribuido a los distintos Colegios de Arquitectos de España y enviado a los ministerios afectados.

Tras entrar en vigor el CTE, fue necesaria la elaboración de un documento que permitiera aplicarlo a esta tipología de edificación. Por lo que se firmó a finales de 2007 un convenio por el que el CSCAE encargó al mismo equipo del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la UPC el desarrollo de una propuesta que resolviera la dificultad del cumplimiento del CTE.

Durante el 2008 se elaboraron diversas propuestas y en julio de 2009 la ministra de vivienda y el presidente del CSCAE firmaron el “Convenio Específico de Colaboración para la realización de un estudio relativo a la aplicación del CTE a las obras de intervención y restauración arquitectónica en los edificios protegidos”, que estableció las bases de esta guía.

Dicha guía se aplicará cuando el cumplimiento del CTE en las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación presente incompatibilidades con el grado de protección en edificios protegidos.

Sin embargo esta guía solo se centra en los Documentos Básicos que presentan dificultades graves, como son el de seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización y protección frente al ruido.

La guía tiene como finalidad que los edificios una vez reparados, restaurados o rehabilitados cumplan las exigencias de los Documentos Básicos en el mayor grado posible.

Existen grandes diferencias entre la construcción histórica y la actual. Las principales son las condiciones de la estabilidad estructural, el comportamiento frente al agua y el factor local.

En el apartado “Consideraciones previas” del anejo “Evaluación estructural de edificios existentes” del Documento Básico Seguridad Estructural del CTE se afirma que *“las normas actuales suelen estar basadas en exigencias diferentes y generalmente más estrictas que las vigentes en el momento en que se proyectó el edificio, por lo cual, muchos edificios existentes se clasificarían como no fiables si se evaluaran según las normas actuales”*.

Esta consideración es un concepto clave sobre el que se basa la Propuesta de Guía añadiéndole a los aspectos estructurales cualquier aspecto cuantificable y normativo.

En consecuencia, la seguridad pensada para edificios de obra nueva no tiene sentido aplicarla a los edificios existentes (protegidos o no), ya que pueden suponer tanto la alteración de su imagen como la destrucción de alguno de sus elementos o parte de los mismos.

Es imprescindible fijar el origen de la contradicción entre las recomendaciones de la norma y las intervenciones restauradoras, y este

origen se encuentra en el problema de hacer compatibles las normas con los valores propios de la naturaleza patrimonial del edificio, la conservación de los cuales es fundamental en la tarea restauradora.

Limitar de manera lógica el uso del monumento y asegurar su gestión eficiente es uno de los principios propuestos en la Propuesta de Guía.

La presente guía tiene dos partes:

- 1) Contiene el conjunto de principios, conceptos, criterios, ideas, etc. sobre los que se basa la guía;
- 2) Contiene los criterios según los cuales se han de realizar la evaluación del edificio y el desarrollo de las soluciones.

Estas evaluaciones y el desarrollo de soluciones tienen como finalidad prever y valorar la viabilidad de adaptar el edificio a las exigencias establecidas en el CTE sin menoscabo de la conservación de los valores protegidos.

Los criterios para las evaluaciones deben ser aplicados al iniciar la actuación sobre el edificio y durante el proceso tanto del proyecto como de la obra. Estos criterios desarrollan procedimientos de análisis que permiten diagnosticar el grado de cumplimiento de las exigencias del CTE por el edificio en su totalidad y sus partes o elementos, en su estado inicial y prever las que pueda alcanzar restaurado según sea el uso previsto. También los criterios aportan argumentos para definir cuáles son los procedimientos constructivos a seguir para hacer viable el máximo nivel de cumplimiento de las exigencias básicas a pesar de las carencias o incompatibilidades detectadas en la evaluación manteniendo la protección debida al edificio o a sus partes.

Una vez realizada la evaluación inicial, se buscan y desarrollan soluciones que se deben volver a evaluar hasta que la última evaluación, al final del proyecto o las obras, demuestre que se cumplen las exigencias del CTE.

En la gran mayoría de casos, el grado de cumplimiento del CTE inicial será mínimo y por lo tanto es necesario proceder con obras de restauración o rehabilitación, que según el uso previsto para el edificio, serán más o menos complejas. Cuando el cumplimiento sea escaso, se desarrollarán soluciones que aumenten las prestaciones al máximo sin afectar los aspectos protegidos. En caso de incumplirlo totalmente, las medidas alternativas o soluciones permitirán disminuir al mínimo las limitaciones de uso. [28]

O

Actualmente esta guía no se encuentra en la página web del ministerio, pero a pesar de ello es de suponer que si desde el 2006 que se publica el informe del CSCAE y en 2010 estaba todavía en revisión, es porque existe una gran mayoría de interesados para su aplicación.

La última versión que existe es de septiembre de 2009 y desde abril de 2010 está en fase de revisión por parte del Ministerio de la Vivienda. Esta no es la definitiva, ya que se prevé que deben ser completadas y adecuadas algunas partes.

La segunda parte de la guía como se ha dicho anteriormente contiene los criterios según los cuales se han de realizar la evaluación del edificio y el desarrollo de las soluciones. Estos criterios se realizan sobre los

documentos básicos de seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, protección frente a la humedad y protección contra el ruido. No se habla en ningún apartado de criterios para las evaluaciones ni para el desarrollo de soluciones para el caso del documento básico de ahorro de energía. Por lo que a nosotros respecta sobre eficiencia energética esta guía no se centra en nada.

7.5 Ley 8/2013

Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

Actualmente, la tradición urbanística española es crear nuevas ciudades creando una gran diferencia entre estas nuevas actuaciones y las que permiten actuar en ellas generando bienestar económico, social y garantizando calidad de vida.

En Europa, España tiene el menor porcentaje en rehabilitación en relación al total de la construcción.

Los objetivos de la presente ley son:

- Impulsar la regeneración y renovación urbanas y la rehabilitación edificatoria creando herramientas que lo hagan posible;
- Presentar un ámbito normativo que permita reconvertir y reactivar el sector de la construcción en la regeneración y renovación urbanas y en la rehabilitación edificatoria;
- Fomentar la calidad, competitividad y sostenibilidad edificatoria, aproximando nuestra normativa a la europea en los aspectos de eficiencia, ahorro de energía y lucha contra la pobreza energética.

El objetivo del título preliminar es normalizar los requisitos básicos que incrementen de forma sostenible y competitivamente el medio urbano.

El título I regula el informe de evaluación de los edificios.

El título II regula las intervenciones en el medio urbano, desde las rehabilitaciones edificatorias, hasta las renovaciones y regeneraciones urbanas

Las disposiciones adicionales disponen de cuatro normas:

- 1) Contiene el método informativo común e integrado;
- 2) Explica que sigue válido todo lo dispuesto en la Ley del Catastro Inmobiliario;
- 3) Regulan los incumplimientos en certificaciones de eficiencia energética en edificios.

Las disposiciones que contiene el régimen transitorio tienen como objeto:

- Crear el calendario para que los propietarios tengan el Informe de Evaluación;
- Establecer, excepcionalmente y en periodos menores de cuatro años, una norma transitoria que adopte la reserva mínima obligatoria a la realidad del mercado.

La disposición derogatoria contiene:

- La cláusula general;
- La derogación explícita de todos los artículos de las leyes que se mencionan. [29]



Esta ley tiene su origen en la Directiva 2002/91/CE, la cual ya sabíamos que no trataba nada sobre patrimonio, por lo que no tiene sentido analizarla.

8. Eficiencia energética en edificios patrimoniales. Estado del arte

El siguiente apartado trata en primer lugar, de una búsqueda de másteres universitarios, grupos e institutos de investigación, tesinas de máster y tesis doctorales en todas las universidades públicas y privadas de España, relacionados con eficiencia energética y edificios patrimoniales.

En segundo lugar, sobre esta misma temática se realiza una búsqueda de revistas y congresos.

A continuación, se realiza un listado de empresas españolas dedicadas a la rehabilitación de edificios históricos protegidos.

Seguidamente, se lleva a cabo una relación de varias herramientas informáticas relacionadas con eficiencia energética.

Para terminar con este apartado, se citan varias intervenciones energéticas en edificios patrimoniales que se han llevado a cabo en distintos lugares de Europa.

8.1 Investigación universitaria

Para llevar a cabo este apartado, lo primero que se necesita es un listado de todas las universidades españolas públicas y privadas. Una vez obtenido éste de la página del ministerio y organizado por comunidades autónomas, se busca toda la información en la página web propia de cada universidad.

Como es lógico, las páginas webs están estructuradas de diferentes maneras, pero la información que se necesita aquí generalmente se encuentra en un apartado llamado Estudios (que es común en la mayoría de universidades) y de ahí se extraen, según la rama de conocimientos, los diferentes programas de postgrado que a continuación se listan. También es común en todas las universidades el apartado de Investigación, y ahí se buscan los grupos de investigación, también por ramas de conocimiento.

A continuación se muestra el listado alfabético de todas las universidades españolas agrupadas por comunidad autónoma que ofrecen formación universitaria en alguno de sus niveles, relacionadas con eficiencia energética y edificios patrimoniales.

En cada una de las universidades, se ha realizado una búsqueda de programas de postgrado/másteres oficiales relacionados con eficiencia energética y edificios patrimoniales. Además, se han examinado las diferentes líneas de investigación de cada universidad para recoger en este mismo listado, los grupos de investigación e institutos universitarios que desarrollan su trabajo en eficiencia energética y edificios patrimoniales.

Las universidades privadas se indican con un asterisco (*).

En las tablas se muestra, para cada universidad, el link a su página web. Así también, en cada uno de los grupos de investigación enumerados.

En los apartados donde aparece un guión (-), también existe un listado con todos los másteres universitarios, grupos e institutos de investigación que esa universidad imparte, pero ninguno está relacionado con el tema principal que este proyecto desarrolla.

Tabla 1. Andalucía

ANDALUCÍA	
UNIVERSIDAD	Almería http://www.ual.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Cádiz http://www.uca.es/es
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Córdoba http://www.uco.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Granada http://www.ugr.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en ciencias y tecnología en patrimonio arquitectónico
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

UNIVERSIDAD	Huelva http://www.uhu.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en patrimonio histórico y natural
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Internacional de Andalucía http://www.unia.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Jaén http://www10.ujaen.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en sostenibilidad y eficiencia energética en los edificios y en la industria
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Málaga http://www.uma.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Pablo de Olavide http://www.upo.es

PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en diagnóstico del estado de conservación del patrimonio histórico
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Sevilla http://www.us.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en arquitectura y patrimonio histórico
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 2. Aragón

ARAGÓN	
UNIVERSIDAD	Zaragoza http://www.unizar.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en energías renovables y eficiencia energética
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	San Juan (*) http://www.usj.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 3. Asturias

PRINCIPADO DE ASTURIAS	
UNIVERSIDAD	Oviedo http://www.uniovi.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 4. Canarias

CANARIAS	
UNIVERSIDAD	La Laguna http://www.ull.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Las Palmas de Gran Canaria http://www.ulpgc.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en eficiencia energética
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en arquitectura, paisaje y patrimonio http://alojamiento.ulpgc.es/cgi-bin/servicios/ui/grupos/info.cgi?codgrupo=75

Tabla 5. Cantabria

CANTABRIA	
UNIVERSIDAD	Cantabria http://www.unican.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Internacional Menéndez Pelayo http://www.uimp.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 6. Castilla La Mancha

CASTILLA LA MANCHA	
UNIVERSIDAD	Castilla La Mancha http://www.uclm.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 7. Castilla y León

CASTILLA Y LEÓN	
UNIVERSIDAD	Burgos http://www.ubu.es/es
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Católica de Ávila https://www.ucavila.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en rehabilitación del patrimonio y desarrollo sostenible https://www.ucavila.es/OTRI/grupos-de-investigacion/rehabilitacion-del-patrimonio-y-desarrollo-sostenible.html
UNIVERSIDAD	Europea Miguel de Cervantes (*) http://www.uemc.es
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación de energías renovables y eficiencia energética http://investigacion-uemc.blogspot.com.es/p/grupo-de-investigacion-en-energias.html
	Grupo de estudio y análisis del patrimonio histórico arquitectónico
UNIVERSIDAD	León http://www.unileon.es/

PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Pontificia de Salamanca (*) http://www.upsa.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Salamanca http://www.usal.es/webusal/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Valladolid http://www.uva.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en documentación, análisis y representación del patrimonio arquitectónico http://www.uva.es/opencms/3.investigacion/3.03.gir/3.03.04.ar/eadeingenieriytecnologia/index.html?grupo=112&area=4
	Grupo de investigación en laboratorio para la investigación e intervención en el paisaje arquitectónico, patrimonial y cultural http://www.uva.es/opencms/3.investigacion/3.03.gir/3.03.04.ar

	eadeingenieriytecnologia/index.html?grupo=336&area=4
	Grupo de investigación en patrimonio de arte, arquitectura, ciencia, técnica, ingeniería e historia http://www.uva.es/opencms/3.investigacion/3.03.gir/3.03.04.ar eadeingenieriytecnologia/index.html?grupo=217&area=4

Tabla 8. Catalunya

CATALUNYA	
UNIVERSIDAD	Abat Oliba CEU (*) http://www.uaoceu.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en eficiencia energética en edificación
	Grupo de investigación en arquitectura sostenible
UNIVERSIDAD	Autónoma de Barcelona http://www.uab.cat/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Barcelona http://www.ub.edu/web/ub/ca/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario de dirección de proyectos de conservación-restauración

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación de conservación-restauración del patrimonio http://www.ub.edu/web/ub/ca/recerca_innovacio/recerca_a_la_UB/grups/fitxa/C/CONRESPA/index.html
UNIVERSIDAD	Girona http://www.udg.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Internacional de Catalunya (*) http://www.uic.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Lleida http://www.udl.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Oberta de Catalunya http://www.uoc.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

UNIVERSIDAD	Politécnica de Catalunya http://www.upc.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en intervención sostenible en el medio construido
	Máster universitario en rehabilitación y restauración arquitectónica: de la evaluación prestacional (CTE) al proyecto de intervención
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en edificación y patrimonio http://futur.upc.edu/GREIP
	Grupo de investigación en rehabilitación y restauración arquitectónica http://futur.upc.edu/REARQ
UNIVERSIDAD	Pompeu Fabra http://www.upf.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Ramon Llul(*) http://www.url.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Rovira i Virgili http://www.urv.cat/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Vic (*) http://www.uvic.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 9. Comunidad de Madrid

MADRID	
UNIVERSIDAD	Alfonso X El Sabio (*) http://www.uax.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en rehabilitación, mantenimiento y recuperación de edificios
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Alcalá http://www.uah.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en intervención en el patrimonio y arquitectura sostenible https://portal.uah.es/portal/page/portal/grupos_de_investigacion/43/Presentacion/QuienesSomos
UNIVERSIDAD	Antonio de Nebrija http://www.nebrija.com/

PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Autónoma de Madrid http://www.uam.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Camilo José Cela (*) http://www.ucjc.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en eficiencia energética y arquitectura bioclimática
	Máster universitario en gestión de la conservación y el mantenimiento del patrimonio Inmobiliario
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Carlos III de Madrid http://www.uc3m.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

UNIVERSIDAD	Complutense de Madrid http://www.ucm.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	A Distancia de Madrid (*) http://www.udima.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en energías renovables y eficiencia energética
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Francisco de Vitoria (*) http://www.ufv.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Nacional de Educación a Distancia http://www.uned.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Politécnica de Madrid http://www.upm.es/

PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en conservación y restauración del patrimonio arquitectónico
	Máster universitario en construcción y tecnología de los edificios históricos
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en análisis e intervención en patrimonio arquitectónico http://www.upm.es/observatorio/vi/index.jsp?pageac=grupo.jsp&idGrupo=130
UNIVERSIDAD	Pontificia de Comillas (*) http://www.upco.es/es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Rey Juan Carlos http://www.urjc.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en tecnología y recursos energéticos
	Máster universitario en tecnologías energéticas de bajas emisiones de CO ₂
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	San Pablo CEU (*) http://www.uspceu.com/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en arquitectura, restauración y paisaje http://blogs.eps.uspceu.es/arquitecturarestauracionypaisaje
-------------------------	---

Tabla 10. Comunidad Foral de Navarra

NAVARRA	
UNIVERSIDAD	Navarra (*) http://www.unav.edu/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Pública de Navarra http://www.unavarra.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 11. Comunitat Valenciana

VALENCIA	
UNIVERSIDAD	Alicante http://www.ua.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en restauración arquitectónica http://cvnet.cpd.ua.es/GruposInvestigacion/DatosGrupo.aspx?id=1334872&tipo=S
UNIVERSIDAD	Jaume I http://ujiapps.uji.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en eficiencia energética y sostenibilidad
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de estudio arquitectónico del Patrimonio http://www.uji.es/CA/ocit/e@/05304/?codi=203
UNIVERSIDAD	Miguel Hernández http://www.umh.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Politécnica de Valencia http://www.upv.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en conservación del patrimonio arquitectónico

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Valencia http://www.uv.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	CEU Cardenal Herrera (*) http://www.uchceu.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	San Vicente Mártir (*) https://www.ucv.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 12. Extremadura

EXTREMADURA	
UNIVERSIDAD	Extremadura http://www.unex.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 13. Galicia

GALICIA	
UNIVERSIDAD	Da Coruña http://www.udc.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster Universitario en rehabilitación arquitectónica
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en sistemas constructivos y rehabilitación http://bdi.udc.es/pubsivi/
UNIVERSIDAD	Santiago de Compostela http://www.usc.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Vigo http://www.uvigo.es/

PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 14. Illes Balears

BALEARES	
UNIVERSIDAD	Les Illes Balears http://www.uib.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 15. La Rioja

LA RIOJA	
UNIVERSIDAD	La Rioja http://www.unirioja.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Internacional de La Rioja http://www.unir.net/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 16. Murcia

REGIÓN DE MURCIA	
UNIVERSIDAD	Politécnica de Cartagena http://www.upct.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en patrimonio arquitectónico
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Católica de San Antonio (*) http://www.ucam.edu/

PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Murcia http://www.um.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

Tabla 17. País Vasco

PAÍS VASCO	
UNIVERSIDAD	Mondragón (*) http://www.mondragon.edu/es
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-
UNIVERSIDAD	Deusto http://www.deusto.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	-
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	-

UNIVERSIDAD	País Vasco http://www.ehu.es/
PROGRAMA DE POSTGRADO	Máster universitario en restauración y gestión integral del patrimonio construido
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	Grupo de investigación en patrimonio construido

Concluido el listado, se ofrece una representación gráfica del número total de programas de postgrado y grupos de investigación de cada comunidad autónoma.

La figura 1 muestra un registro total de programas de postgrado de cada comunidad autónoma. La comunidad autónoma que no aparece es porque no presenta ningún programa de postgrado relacionado con eficiencia energética y edificios patrimoniales.

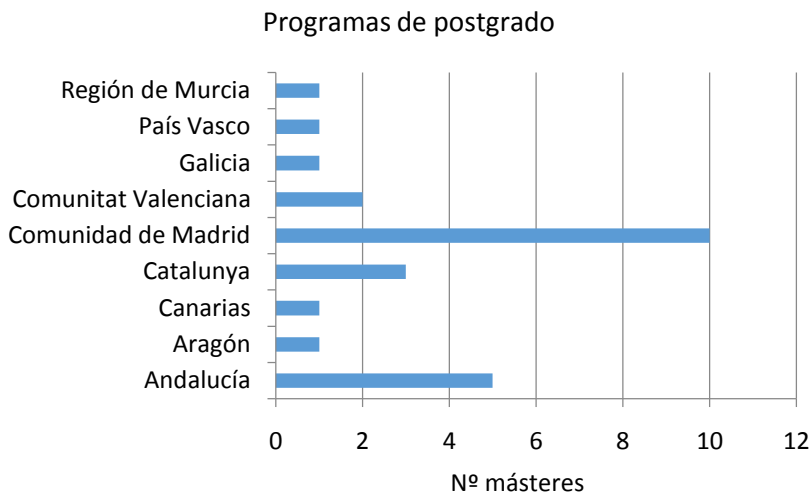


Figura 1. Másteres universitarios

La figura 2 muestra un registro total de grupos de investigación de cada comunidad autónoma. La comunidad autónoma que no aparece es porque no presenta ningún grupo de investigación.

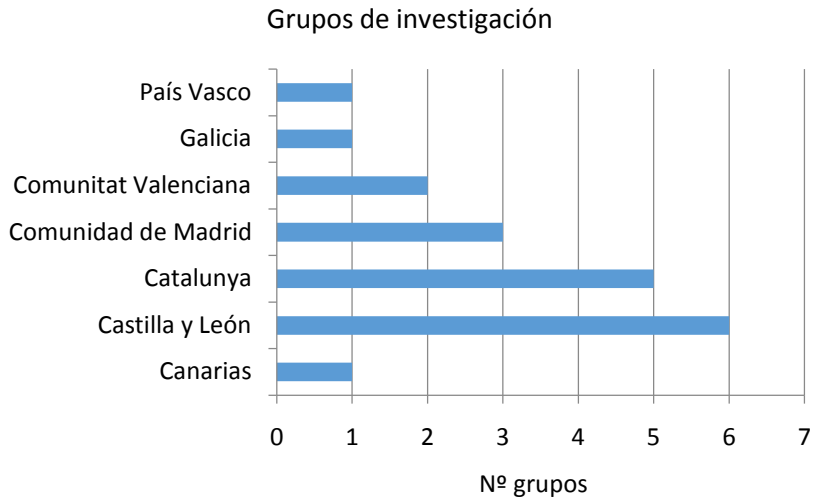


Figura 2. Grupos de investigación

Se observa que no existe en todos los casos relación directa entre estudios de postgrado y grupos de investigación, ya que hay universidades donde se imparten estudios de postgrado pero no hay en esa misma universidad un grupo de investigación dedicado a ello. Viceversa, existen universidades donde sí hay grupo de investigación pero no se imparten estudios de postgrado.

En la búsqueda realizada, únicamente se han encontrado tres institutos de investigación relacionados con eficiencia energética o patrimonio, por lo que se ha decidido no incluirlos en las tablas previamente mostradas.

Dichos institutos son:

- IUI Mixto Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) de la Universidad de Zaragoza;
- Instituto de Investigación Histórica de la Universidad de Girona;
- Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia.

Analizada por completo cada universidad, uno de los objetivos secundarios de este capítulo ha tratado de una recopilación de información sobre becas, ayudas o subvenciones que han sido concedidas a los diferentes grupos de investigación para llevar a cabo su desarrollo. También, premios obtenidos e intervenciones donde la universidad en cuestión haya colaborado.

Esta información ha sido buscada en la página web propia de cada grupo de investigación y en la página principal de la universidad donde se encuentra el grupo de investigación. Tras varios intentos de búsqueda, esta información no se ha encontrado.

Otro de los objetivos complementarios ha sido la búsqueda de tesis doctorales sobre eficiencia energética y patrimonio. Esta búsqueda se ha realizado en diversos buscadores. Dicho estudio de documentación no ha sido fácil debido a las limitaciones que se han encontrado en los buscadores.

En el caso de “Teseo” (sistema de gestión de tesis doctorales a nivel nacional) la búsqueda no se puede realizar por palabra clave, solamente introduciendo alguna o varias palabras que aparezcan en el título del trabajo. En el caso del buscador de “Cátedra Fórum UNESCO” de la Universidad Politécnica de Valencia, la información solo está disponible para los miembros.

De la misma manera, también se ha tratado de dar información de tesinas de máster desarrolladas en relación a la eficiencia energética y edificios patrimoniales. Después de una gran búsqueda, no se ha encontrado información. Dentro de cada universidad no existe un buscador de tesis propio (ni de máster, ni doctorales).

Tabla 18. Tesis doctorales

TÍTULO	Metodología y disciplinas previas para los estudios en edificaciones históricas: su influencia en el proyecto de intervención
Autor	Martínez Sierra, Enrique
Director	Tejela Juez, Juan
Universidad	Universidad San Pablo - CEU
Año	2010
TÍTULO	Análisis de las metodologías para la recuperación patrimonial de entornos urbanos protegidos. Propuesta metodológica: desde los valores históricos a los nuevos modelos energéticos. Russafa desde el siglo XIX
Autor	Jiménez Alcañiz, Cesáreo
Director	García Codoñer, Ángela Torres Barchino, Ana María
Universidad	Universidad Politécnica de Valencia
Año	2014
TÍTULO	La rehabilitación de construcciones militares para uso hotelero: la red de paradores de turismo, (1928-2012)
Autor	Rodríguez Pérez, María José
Director	García-Gutiérrez Mosteiro, Javier
Universidad	Universidad Politécnica de Madrid
Año	2013
TÍTULO	Concienciación para la conservación del patrimonio urbano : los instrumentos de gestión para la recuperación del barrio madrileño de embajadores
Autor	García Álvarez, Santos
Director	Maldonado Ramos, Luís
Universidad	Universidad Politécnica de Madrid

Año	2013
TÍTULO	Análisis comparado de las metodologías de evaluación y certificación del comportamiento energético de los edificios en la unión europea
Autor	Galiano Garrigós, Antonio
Director	Echarri Iribarren, Víctor
Universidad	Universidad de Alicante
Año	2013
TÍTULO	Rehabilitación sostenible de viviendas históricas en Santiago de Compostela
Autor	Liñares Méndez, Patricia
Director	Bedoya Frutos, Cesar Campo Baeza, Alberto Creus Andrade, Juan José
Universidad	Universidad Politécnica de Madrid
Año	2012
TÍTULO	La restauración del patrimonio arquitectónico moderno. Análisis y crítica de las intervenciones en el gobierno civil de Tarragona
Autor	Bargeerreiros, Santiago
Director	Casares Gallego, Amparo Rodríguez Cheda, José
Universidad	Universidad de A Coruña
Año	2014

8.2 Revistas

En este apartado se muestran una serie de revistas de investigación. Este listado se ha extraído de “Dialnet”, portal bibliográfico de acceso libre, con la introducción de una serie de palabras clave relacionadas con eficiencia energética y/o edificios patrimoniales, tal y como se explica en el apartado 4. Material y método.

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras dicha búsqueda, agrupados según si las revistas son indexadas o no. Se incluye en todos los casos la siguiente información:

- País
- Idioma
- Periodicidad
- Último número editado
- Quién edita la revista
- ISSN
- Factor de impacto


REVISTAS INDEXADAS

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
ENLACE	http://materconstrucc.revistas.csic.es/
EDITA	Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC: Instituto Eduardo Torroja
ISSN	0465-2746
PAÍS	España
FACTOR IMPACTO	0.788

Esta revista se fundó en 1951 en el Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento. Se publica trimestralmente en inglés y español. Esta revista tiene actualmente 312 número editados.

La temática principal es:


- La física y la química en la formación del cemento;
- Cemento y hormigón. Componentes, comportamiento y propiedades;
- Durabilidad y corrosión en otros materiales de construcción;
- Restauración y conservación de los materiales del patrimonio arquitectónico;
- El deterioro de los materiales de construcción;
- La utilización de residuos industriales en construcción;
- Propiedades y fabricación de otros materiales de construcción.

INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN	
	
ENLACE	http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/
EDITA	Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC: Instituto Eduardo Torroja
ISSN	0020-0883
PAÍS	España
FACTOR IMPACTO	0.465

Esta revista se fundó en 1948 en el Instituto de la Construcción y el Cemento. Se publica trimestralmente y en español. Va dirigida a profesionales de la construcción de edificios y obras civiles como arquitectos e ingenieros, empresas constructoras, investigadores, etc.

La temática principal es la arquitectura e ingeniería, obras públicas, sistemas constructivos, rehabilitación, instalaciones, medio ambiente, técnicas de ensayo, resultados de investigaciones.

Esta revista tiene actualmente 533 número editados.

INTERNATIONAL JOURNAL OF ARCHITECTURAL HERITAGE		
ENLACE	-	
EDITA	Taylor & Francis inc.	
ISSN	1558-3058	
PAÍS	Estados Unidos	
FACTOR IMPACTO	0.578	


Esta revista se publica cada dos meses y en inglés. Tiene actualmente 65 número editados. Las temáticas en las que trabaja son:

- Arquitectura;
- Arqueología;
- Historia;
- Antropología;
- Antropología social y cultural;
- Historia de Asia;
- Conservación arquitectónica;
- Conservación de la herencia;
- Patrimonio arquitectónico;

JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE		
ENLACE	-	
EDITA	ELSEVIER FRANCE-EDITIONS SCIENTIFIQUES MEDICALES ELSEVIER	
ISSN	1296-2074	
PAÍS	Francia	
FACTOR IMPACTO	1.281	


Esta revista se publica cada cuatro meses y en inglés. Tiene actualmente 887 números editados. La temática de esta revista se dedica a:

- Salvaguardar, conservar y aprovechar el patrimonio cultural;
- Análisis y preservación de la biodiversidad;
- Análisis sociológicos y económicos;
- Ciencias del patrimonio cultural.

ENERGY EFFICIENCY		
ENLACE	-	
EDITA	SPRINGER	
ISSN	1570-646X	
PAÍS	Países Bajos	
FACTOR IMPACTO	1.716	

Esta revista trata de eficiencia energética en todos los sectores (residencial, terciario, industrial, incluso del transporte). Tiene actualmente 191 números editados. Se publica una vez al año y en inglés. Trata sobre diferentes temáticas y disciplinas a un nivel internacional, nacional, regional y local:

- Tecnologías que ayuden a mejorar la eficiencia energética;
- Impacto socio-económicos de las medidas de eficiencia energética;
- Sistemas de gestión de energía y servicios energéticos;
- Eficiencia energética en países en desarrollo;
- Educación energética.

ENERGY AND BUILDINGS		
ENLACE	-	
EDITA	ELSEVIER SCIENCE SA	
ISSN	0378-7788	
PAÍS	Switzerland	
FACTOR IMPACTO	3.254	

Esta revista se dedica a la investigación de la eficiencia energética y el uso de la energía en los edificios. Pretende dar a conocer nuevas prácticas y resultados de investigación que reduzcan las necesidades energéticas del edificio y la mejora de las calidades ambientales interiores. Esta revista tiene actualmente 81 números editados. Se publica trimestralmente y en inglés.

La temática de esta revista es:

- Demanda energética y consumo de edificios existentes y de obra nueva;
- Confort térmico en el interior;
- Ventilación;
- Aplicación en los edificios de fuentes de energía renovables;
- Conservación de energía en construcciones medioambientales;
- Sistemas de recuperación de calor;
- Edificios energéticamente eficientes.


REVISTAS NO INDEXADAS

REVISTA ELECTRÓNICA DE PATRIMONIO HISTÓRICO (E-RPH)		
ENLACE	http://www.revistadepatrimonio.es/	
EDITA	Universidad de Granada: Departamento de Historia del Arte	
ISSN	1988 -7213	
PAÍS	España	

Se publica semestralmente y en español. Tiene capacidad para publicar estudios tanto actuales como históricos, ya que el Patrimonio Histórico está en continuo crecimiento. Esta revista tiene actualmente 13 números editados.

Los contenidos generales de esta revista son:

- Conceptos;
- Legislación;
- Gestión;
- Intervención;
- Difusión;
- Patrimonio y desarrollo;
- Iniciativas ciudadanas;
- Estudios generales;
- Instituciones;
- Reseñas bibliográficas;

REVISTA DE ARQUITECTURA		
ENLACE	http://dearq.uniandes.edu.co/	
EDITA	Universidad de Los Andes	
ISSN	2011-3188	
PAÍS	Colombia	

Esta revista recoge la investigación, el análisis y la crítica relacionada con la arquitectura y la ciudad. Va dirigida a estudiantes y profesionales principalmente, aunque por su carácter divulgativo, va dirigida también a público no especializado. Se publica dos veces al año por la Universidad de los Andes, una en julio y otra en diciembre, en forma digital e impresa y en español. Esta revista tiene actualmente 13 número editados.

GE-CONSERVACIÓN		Ge-conservación Conservación Conservation
ENLACE	-	
EDITA	Grupo Español del International Institute for Conservation (GEIC)	
ISSN	1989-8568	
PAÍS	España	


El objetivo principal de esta revista es contribuir al desarrollo científico, a difundir y a intercambiar conocimientos de conservación y restauración del Patrimonio Cultural. Se publica de forma anual y en español. Esta revista tiene actualmente 5 número editados.

ARS LONGA. CUADERNOS DE ARTE 	
ENLACE	http://www.uv.es/uvweb/departament_historia_art/ca/recursos/revista-ars-longa/revista-ars-long-1285861496350.html
EDITA	Universidad de Valencia - Departamento de Historia del Arte
ISSN	1130-7099
PAÍS	España


Esta revista se fundó en 1990 en el departamento que imparte la especialidad de Historia del Arte en la Universidad de Valencia. Se publica anualmente y en español. En ella se publican trabajos de investigación relativos a las diferentes especialidades de Historia del Arte, arquitectura y otras áreas similares. Esta revista tiene actualmente 22 número editados.

ARTE Y CULTURA		ARTE Y CIUDAD Revista de Investigación
ENLACE	http://www.arteyciudad.com/	
EDITA	Universidad Complutense: Grupo de Investigación Arte, Arquitectura y Comunicación en la Ciudad Contemporánea_	
ISSN	2254-2930	
PAÍS	España	


Es una revista de investigación cuya metodología son artículos e informes bibliográficos sobre historia y teoría del arte, arquitectura, urbanismo y comunicación, prestando especial atención al arte contemporáneo. Su idioma es español y se publica cada seis meses. Esta revista tiene actualmente 4 número editados.

REVISTA DE EDIFICACIÓN		
ENLACE	http://www.unav.es/arquitectura/documentos/publicaciones/publis/7des.htm	
EDITA	Universidad de Navarra	
ISSN	0213-8948	
PAÍS	España	

Esta revista se dedica a la divulgación de trabajos de investigación dedicados a edificación. Se ocupa de la divulgación de estudios científicos delimitados a la construcción. Esta revista tiene actualmente 42 números editados. Se publica en español y de forma irregular.

TRIBUNA DE LA CONSTRUCCIÓN		
ENLACE	http://www.tccuadernos.com/	
EDITA	Ediciones generales de la construcción	
ISSN	1136-906X	
PAÍS	España	

Esta revista tiene publicaciones prácticas que muestran las mejores proposiciones arquitectónicas del horizonte nacional e internacional. La intensidad con la que se explican los proyectos ayuda a que la arquitectura que se expone se aproveche para acrecentar el saber de quien busca aprender para su trabajo. Esta revista tiene actualmente 112 número editados. Se publica en español y cada dos meses.

TECTÓNICA		
ENLACE	http://www.tectonica.es/ep01.html	
EDITA	ATC	
ISSN	1136-0062	
PAÍS	España	

Esta revista surgió para servir como instrumento que simplificase la enorme labor de encontrar la solución más conveniente a cada problema constructivo. Con esta intención se fijó una estructura común a todas las monografías, que se distribuye en tres grupos dispare: proyectos, artículos y dossier. Esta revista tiene actualmente 41 número editados. Se publica cada seis meses y en español.

CERCHA		
ENLACE	http://www.arquitectura-tecnica.com/CERCHA.htm#Cercha	
EDITA	Consejo General de Aparejadores y Arquitectos Técnicos	
ISSN	-	
PAÍS	España	

Esta revista es el instrumento de expresión del Consejo General de Arquitectura Técnica de España que edita PREMAAT y MUSSAT. Tiene actualmente 117 números editados. Se publica cada dos meses y en español.

La temática de esta revista es:

- Eficiencia energética;
- Inspecciones y certificados;
- Mantenimiento y rehabilitación;
- Gestión integral de proyectos;
- Urbanismo;
- Seguridad, decoración y diseño.

En la misma búsqueda también se encontraron revistas que actualmente ya no son editadas pero que han tenido gran influencia. Por ello, a continuación se muestra el listado de éstas.

Todas las revistas son españolas y editadas en español, excepto “Cuadernos de arquitectura y urbanismo” que también se editaba en catalán e inglés, y “Regap” que se editaba en gallego.

Tabla 19. Otras revistas

TÍTULO	PERIODICIDAD	Nº	ISSN
Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osasuna	Anual	14	-
CIC. Centro informativo de la construcción	Anual	44	-
ROP. Revista de obras públicas	Mensual	552	0034-8619
Cuadernos de arquitectura y urbanismo		264	-
PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico	Trimestral	70	1136-1867
Farua. Revista del Centro Virgitano de Estudio Históricas	Anual	16	-
Memorias de patrimonio	Irregular	7	1887-8334
Sumarios	Irregular	135	-
Geórgica	Irregular	13	1132-810X
Regap	Semestral	44	1132-8371
AxA. Una revista de arte y arquitectura	Anual	2	-
Detail. Revista de arquitectura y	Trimestral	65	1578-5769

detalles constructivos			
Loggia. Arquitectura y restauración	Cuatrimestral	25	1136-758X
Alberca	Anual	11	1697-2708
Abaco Revista de cultura y ciencias sociales	Trimestral	78	0213-6252

8.3 Congresos

En este apartado se muestran una serie de congresos relacionados con eficiencia energética y edificios patrimoniales. Este listado se ha extraído de “Dialnet”, portal bibliográfico de acceso libre, con la introducción de una serie de palabras clave relacionadas con eficiencia energética y/o edificios patrimoniales, tal y como se explica en el apartado 4. Material y método. Además, se exponen algunos congresos que ya eran conocidos y no se han encontrado en este portal de búsqueda.

A continuación se presentan los resultados obtenidos tras. Se incluye en todos los casos la siguiente información:

- Ediciones realizadas
- Última edición realizada
- Sede de la última edición
- Quien lo organiza
- Temática principal

COINVEDI	
ENLACE	-
EDICIONES REALIZADAS	2
ÚLTIMA EDICIÓN	2012
SEDE	Valencia
ORGANIZA	UPV

La principal tarea que garantiza este congreso es dar respuesta a la gran demanda de investigación, desarrollo e innovación en el sector de la construcción.

La temática del congreso es:

- Gestión de la edificación;
- Materiales y sistemas constructivos;
- Tecnología de la construcción;
- Energía y sostenibilidad;
- Patrimonio, rehabilitación y mantenimiento.

Debido a que la página web ya no se encuentra activada no se ha podido encontrar más información.

EUBIM	
ENLACE	http://www.eubim.com/
EDICIONES REALIZADAS	2
ÚLTIMA EDICIÓN	2014
SEDE	Valencia
ORGANIZA	UPV

BIM es un método de trabajo en el proceso de diseño, construcción y explotación que proporciona compartir la información entre todos los agentes que intervienen, colaborar entre miembros y reducir el grado de duda que todo proceso lleva consigo.

En este congreso se pretendió patrocinar la instauración de la metodología BIM en España, publicar las experiencias auténticas de los expertos que ya han empezado con este procedimiento de trabajo, servir de unión a demandas de formación para empezar con BIM, permitir conocer las últimas tendencias de software y crear conexiones entre todos sus usuarios.

Las temáticas del congreso fueron:

- Diseño y construcción sostenible con BIM (investigación BIM, sostenibilidad, optimizar materiales, simular el ciclo de vida del edificio, proceso constructivo, consumo de energía, costes de mantenimiento);
- BIM y Facility Management (localización geoespacial, gestión de las TI y los espacios, mantenimientos activos, preventivos y correctivos, aplicación de nube de puntos, futuro del FM, metodología BIM al servicio FM);

- Casos de éxito de inserción BIM (experiencias reales, casos de éxito, estandarización, nuevos roles, coordinación entre diferentes agentes constructivos, adaptarse a flujos de trabajo, generar documentos de construcción).

SEMINARIO INTERNACIONAL FÓRUM UNESCO – Universidad y patrimonio (SIFUUP)	
ENLACE	http://www.catedraunescoforum.upv.es/esp/
EDICIONES REALIZADAS	12
ÚLTIMA EDICIÓN	2009
SEDE	Vietnam
ORGANIZA	UNESCO La universidad anfitriona UPV

Cada uno de los diferentes seminarios tiene un tema específico seleccionado entre la UNESCO, la Universidad Politécnica de Valencia y la universidad donde se realice el seminario.

Los diferentes seminarios han tenido estos temas:

- Fórum UNESCO – universidad y patrimonio;
- Hacia una nueva convergencia;
- Desarrollo de proyectos de cooperación internacional sobre el patrimonio;
- La sinergia universitaria y expertos del patrimonio, el patrimonio y las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, el patrimonio la formación;
- La cuestión ética y el papel de las universidades;
- Intensificación del compromiso compartido, ético y operacional de las universidades;
- La protección del patrimonio mundial y el turismo cultural;
- Patrimonio mundial natural: los espacios naturales. Desarrollo, sostenibilidad y ética;

- Gestión del patrimonio: centralidad y periferia;
- Paisajes culturales, leyes, gestión y participación pública: el patrimonio como un reto de la ciudadanía;
- Documentación sobre conservación y desarrollo: nuevas estrategias para el futuro;
- Paisajes urbanos históricos, ¿un nuevo concepto? ¿una nueva categoría de sitios del patrimonio mundial?

CONGRESO INTERNACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EDIFICACIÓN HISTÓRICA	
ENLACE	http://www.energy-heritage.com/
EDICIONES REALIZADAS	1
ÚLTIMA EDICIÓN	2014
SEDE	Madrid
ORGANIZA	Fundación de Casas Históricas y Singulares ARCIVILIS

Este congreso hace visible a todos los grupos que dedican su labor a la generación y transparencia de conocimientos basados en eficiencia energética concentrada en la edificación histórica.

Las temáticas del congreso fueron:

- Conocimiento tradicional y tecnológico: conceptos, técnicas, prácticas, usos, materiales y metodologías (sostenibilidad energética, medio ambiente, materiales y tipologías constructivas, técnicas y soluciones válidas para la mejora energética de la edificación histórica, conservación y preservación del patrimonio histórico vs intervenciones de mejora de la eficiencia energética, resultados de mejoras energéticas, consumo energético, experiencias en edificación y zonas históricas);
- Gobernanza, gestión, participación y mediación (modelos y mecanismos de gestión, análisis de prácticas y casos reales, estudios de viabilidad integral de soluciones y modelos);
- Regulación normativa y técnica y edificación histórica (presencia y ausencia, problemática y soluciones, consideración de edificación histórica y regulación energética, normativa de protección

patrimonial y eficiencia energética, análisis comparativos de casos concretos);

- Mecanismos de financiación (rentabilidad económica y social, presentación de análisis y mecanismos existentes, estudios de aplicabilidad y viabilidad de implantación de nuevos mecanismos);
- Difusión, formación, educación (productos, instrumentos y prácticas de difusión y transferencia de resultados de investigación científico-técnica, proyectos, acciones e instrumentos dirigidos al público no especializado).

JORNADAS EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EDIFICACIÓN HISTÓRICA: SIGUIENDO LOS PASOS DE EUROPA	
ENLACE	-
EDICIONES REALIZADAS	1
ÚLTIMA EDICIÓN	2013
SEDE	Madrid
ORGANIZA	Fundación de Casas Históricas y Singulares

Los principales temas tratados fueron:

- Estado de la cuestión;
- Medidas para conocer los consumos de energía de un edificio;
- Soluciones prácticas para ahorrar significativamente en los edificios históricos;
- Posibilidades de energías renovables;
- Ejemplos de intervenciones.

Debido a que la página web ya no se encuentra activada no se ha podido encontrar más información.

VALORES PATRIMONIALES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA. CONFLICTOS Y SOLUCIONES	
ENLACE	http://www.coac.net/aadipa/cursetXXXVI/
EDICIONES REALIZADAS	36
ÚLTIMA EDICIÓN	2013
SEDE	Barcelona
ORGANIZA	Colegio de Arquitectos de Cataluña Agrupación de arquitectos para la defensa y la intervención en el patrimonio arquitectónico

El principal objetivo de este congreso fue presentar los instrumentos necesarios para examinar los conflictos y presentar los principios básicos para solventarlos.

Se formularon diferentes experiencias sobre el saber de la actuación energética y las instalaciones, sobre los diferentes grados de confort del usuario y sobre los métodos que apoyan los valores monumentales de los edificios. Se pensaron las causas de los conflictos de casos particulares, y se mostraron diferentes experiencias reales que ejemplificarán las distintas soluciones para la eficiencia energética y la conservación de los valores patrimoniales. Se mostraron las soluciones originales del proyecto “Mejora de la eficiencia energética de los bienes patrimoniales inmuebles: investigación sobre casos reales”. Se asistió a una visita de edificios con gran valor patrimonial con los responsables de las intervenciones.

CONGRESO DE PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS (PATORREB)	
ENLACE	http://paginas.fe.up.pt/patorreb/es/
EDICIONES REALIZADAS	5
ÚLTIMA EDICIÓN	2015
SEDE	Portugal
ORGANIZA	Universidad de Oporto Universidad Politécnica de Cataluña Universidad Federal de Rio de Janeiro

Todas las ediciones de este congreso se destinan a tratar asuntos de patología y rehabilitación de edificios en España y Portugal.

Se pretende fomentar la organización de los conocimientos en este terreno y colaborar con los intercambios científicos y técnicos entre España, Portugal, Brasil y otros países de América Latina.

Se procura razonar sobre la problemática de la patología en la construcción: costos de intervención en edificios, difusión de información, patologías higrotérmicas y de materiales y componentes, etc.

El objetivo fundamental es la rehabilitación en todos sus aspectos.

CONGRESO INTERNACIONAL DE REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y EDIFICADO	
ENLACE	http://www.cicop2014.com.br
EDICIONES REALIZADAS	12
ÚLTIMA EDICIÓN	2014
SEDE	Bauru, São Paulo Brasil
ORGANIZA	Centro Internacional para la Conservación del Patrimonio (CICOP)

La temática principal en este congreso se basa en el estudio y la garantía del patrimonio cultural e inmaterial.

Se pretende impulsar el deber y desarrollo de arquitectos y arquitectos técnicos, ingenieros, historiadores, estudiantes etc. en la pelea del patrimonio y su protección.

SIMPOSIO SH BUILDINGS	
ENLACE	http://www.shbuildings.es/
EDICIONES REALIZADAS	1
ÚLTIMA EDICIÓN	2014
SEDE	Aguilar de Campo, Palencia
ORGANIZA	Fundación Santa María la Real

Este congreso está enmarcado en el proyecto SHBuildings (Smart Heritage Buildings) que conduce a instaurar un sistema que asegure la gestión global de edificios históricos.

Se estudia el estado del arte de diferentes soluciones de cuidado y control tecnológico de edificios patrimoniales, centros o conjuntos históricos y bienes culturales.

La temática de este congreso se basa en controlar el daño a materiales y estructuras, seguridad, eficiencia energética y gestión comprendido como instrumentos para generar un método de trabajo y haga más fácil la conservación patrimonial. Para ello, se analizan distintos estudios reales llevados a cabo por expertos en la materia.

8.4 Empresa privada

A continuación se muestran información sobre una serie de empresas privadas españolas dedicadas especialmente a la rehabilitación, restauración y conservación de bienes muebles e inmuebles que presentan algún grado de protección.

Todo este listado de empresas se obtiene de la Asociación Española de Empresas de Restauración del Patrimonio Histórico (ARESPA).

Se realiza una breve descripción de la empresa, junto con una breve relación de sus trabajos más relevantes. Toda la información se obtiene de la página web propia de cada empresa.

Está disponible el enlace para acceder a cualquiera de ellas desde este documento.

TROA. CONSERVACIÓN E RESTAURACIÓN S.L



<http://www.troaconservacion.com/>

VIGO, PONTEVEDRA. ESPAÑA

Es una empresa dedicada a la Rehabilitación, Restauración y Conservación del Patrimonio Histórico Artístico basándose principalmente en edificios y monumentos de interés cultural, histórico o artístico y bienes muebles e inmuebles, antigüedades y obras de arte que constituyen el patrimonio estatal.

Como especialistas en rehabilitación, se ocupan de recuperar y rehabilitar edificios emblemáticos, entornos urbanos y viviendas particulares ya que forman parte de los agentes colaboradores en materia de rehabilitación de la Xunta de Galicia.

En cuanto a inmuebles, realizan trabajos de rehabilitación, conservación y restauración de elementos estructurales, como vigas, parquetes, artonados, balcones, etc. limpiando, saneando y reconstruyendo.

Se basan en una serie de criterios y premisas cuando conservan y restauran para evitar improvisaciones:

- Criterios de intervención fijados en los tratados internacionales en materia de conservación y restauración;
- Técnicas tradicionales y modernas y materiales naturales y con la mejor calidad y garantía;
- Gran experiencia;
- Cuentan con un taller apropiado para realizar correctamente la actividad.

Trabajo Fin de Grado Isabel Molinero

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación - Universitat Politècnica de València

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ✦ Dirección de los trabajos de Restauración y elaboración de memoria técnica final para la Rehabilitación de la Cubierta Rectoral del Santuario de la Virgen de la Barca, en Muxía (A Coruña);
- ✦ Rehabilitación, Restauración y Reforma del edificio situado en la Plaza de la Constitución nº 3, en Vigo (Pontevedra);
- ✦ Inspección e informe de patologías realizado en las instalaciones del Museo Municipal de Vigo "Quiñones de León" para la conservación de dicho Museo;
- ✦ Tratamiento de Conservación y Restauración del Retablo ubicado en la capilla del Colegio Las Acacias, Vigo (Pontevedra).

RÈCOP – RESTAURACIONS ARQUITECTÒNIQUES S.L.U



<http://www.recop.net/cat/>

TARRAGONA, ESPAÑA.

Es una empresa creada en Tarragona en 1994 para ofrecer servicios de restauración, rehabilitación y conservación en el patrimonio arquitectónico.

Cuentan con un gran equipo multidisciplinar (arquitectos y arquitectos técnicos, restauradores, escultores, arqueólogos, albañiles, pintores, vidrieros, encargados, etc.) y en continua formación, que proporciona intervenciones en todos los ámbitos de la recuperación arquitectónica, aplicando técnicas tradicionales y técnicas innovadoras así como también el uso de materiales y equipos más actuales.

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ✦ Rehabilitación de la Iglesia de la Asunción de Alcover;
- ✦ Rehabilitación de la planta nº 3 del pabellón nº6 del Instituto Pere Mata de Reus para la ubicación de las oficinas de la Fundación Instituto Pere Mata;
- ✦ Recuperación de las cubiertas y consolidación del interior de la nave y fachadas exteriores de la Ermita Románica de Sta. María de Bellloc;
- ✦ Restauración de la fachada principal del hotel Modernista Palace de Lleida.

CYRESPA. ARQUITECTÓNICO S.L.
Empresa Restauradora



<http://cyrespa.com/>

CASTELLÓN, ESPAÑA.

Es una empresa instaurada en 1991 y dedicada principalmente a la conservación y restauración del Patrimonio Artístico con un gran equipo de profesionales (licenciados en bellas artes, restauradores, escultores, pintores, arquitectos y arquitectos técnicos)

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ↻ Restauración de las fachadas de la girola y recuperación de las cubiertas de los absidiolos de la Catedral de Valencia;
- ↻ Restauración de las Fortificaciones del Castillo de Peñíscola, Baluartes de Santiago y del Calvario;
- ↻ Restauración Castillo de Alhama. (Murcia). recuperación de muros de tapial a partir de los restos conservados;
- ↻ Restauración Iglesia de la Santa Faz. (Alicante).

TRYCSA. TÉCNICAS DE LA RESTAURACIÓN Y CONSTRUCCIONES S.A.



<http://trycsa.com/>

VALLADOLID, ESPAÑA.

Es una empresa que fue constituida en 1977 dedicándose desde entonces a la restauración y conservación arquitectónica. A lo largo de estos años han finalizado más de 300 intervenciones en edificios de interés cultural, todas ellas realizadas con medios propios.

Estas intervenciones se basan en restauraciones muy variadas, desde memorias de emergencia de un presupuesto hasta amplias restauraciones.

Durante todos estos años han formado un gran plantilla de profesionales que llevan a cabo perfectamente con oficios tradicionales y nuevas técnicas para conservar los bienes de interés cultural

TRABAJOS MÁS RELEVANTES

- ↻** Rehabilitación y ampliación de las dependencias del Ayuntamiento de Oña. Saneamiento de cimentaciones y realización de nuevas cubiertas, limpieza, reparación y rejuntado de paramentos exteriores;
- ↻** Restauración de las cubiertas, cresterías, pináculos y vidrieras en Cartuja de Miraflores, Burgos;
- ↻** Restauración de los arcos del Caballero de la Torre del Homenaje, Medina del Campo;
- ↻** Restauración del Castillo de Osma, Soria.

Trabajo Fin de Grado Isabel Molinero

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación - Universitat Politècnica de València

RESTAUROEGEA, S.L.

<http://www.restauroegea.com/>

EJEA DE LOS CABALLEROS, ZARAGOZA. ESPAÑA

Empresa dedicada a la restauración de Patrimonio Histórico-Artístico, interviniendo con los métodos de restauración integral más exigentes conocidos, como es la "Carta Restauro italiana" gran parte de España.

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ✦ Restauración de la fachada de la Iglesia de Santa María de Egea de los Caballeros (Zaragoza);
- ✦ Restauración del Colegio San Ignacio de Loyola "Jesuitas" en Pamplona (Navarra);
- ✦ Restauración de la fachada principal de la iglesia de San Pedro y San Pablo de Used en Zaragoza;
- ✦ Restauración de la torre gótica y la galería sur de la Iglesia del Salvador de Ejea de los Caballeros (Zaragoza).

JULIA RAMOS. RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO S.L



<http://www.jramosrestauracion.com/>

CÁJAR, GRANADA. ESPAÑA

Es una empresa con gran experiencia en intervención de Bienes Culturales en una amplia parte del territorio andaluz.

Las intervenciones que realiza la empresa engloban distintos campos, pero todos dentro del patrimonio histórico, artístico y cultural. La gran mayoría consisten en restaurar edificios históricos que estén contruidos con distintos materiales, tengas relieves de decoración, pinturas murales, mosaicos alicatados, artesonados y armadura policromada.

La empresa cuenta con un equipo especializado de trabajadores formado por restauradores, y el resto auxiliares de restauración, geólogos, historiadores, arquitectos y arquitectos técnicos, etc.

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ↗ Restauración de la portada pétreo y el humilladero del Santuario de la Fuensanta (Córdoba);**
- ↗ Restauración de la torre del Castillo de Baena (Córdoba);**
- ↗ Estudio del estado de conservación, informe técnico y proyecto de restauración de la fachada de la Real Chancillería de Granada;**
- ↗ Restauración del claustro del Convento de San Antón (Granada).**

**ALBERTO DOMÍNGUEZ BLANCO.
RESTAURACIÓN DE MONUMENTOS S.A.**



<http://www.adominguezsa.com/>

GRANADA. ESPAÑA

Esta empresa fue creada hace 40 años y se dedica al sector de la restauración y rehabilitación de monumentos y edificios con titularidad pública.

Dispone de personal cualificado para obras de esta tipología y están equipados con maquinarias, transportes y medios auxiliares suficientes para hacer frente a las obras con las máximas garantías.

Principalmente centran sus actuaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, realizando también obras en otras comunidades como Extremadura, Murcia o Madrid.

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ↻ Restauración de la fachada de la Facultad de Derecho de Granada;
- ↻ Restauración de la Puerta del Perdón de la Catedral de Granada;
- ↻ Restauración y acondicionamiento del Aljibe del Rey para visita pública;
- ↻ Restauración del Monasterio de Guadalupe (Cáceres).

URCOTEX

<http://www.urbcotex.com/index.php>



BARCELONA, ESPAÑA

MADRID, ESPAÑA

Es una empresa creada en la segunda década del siglo XX, de referencia en el ámbito de la restauración monumental.

Cuenta con un gran equipo de profesionales que está en continua formación y con una alta capacitación. Estos son arquitectos y arquitectos técnicos, ingenieros químicos, industriales, de caminos, canales y puertos, de minas y de telecomunicaciones y personales de obra.

TRABAJOS MÁS RELEVANTES:

- ↗ Restauración del Palau Güell de Barcelona;
- ↗ Restauración de la fachada principal y cimborrio de la catedral de Barcelona;
- ↗ Rehabilitación del edificio de la Real Academia de medicina de Cataluña;
- ↗ Restauración de la iglesia de Sant Miquel de Terrasa, Barcelona.

REFOART, S.L.

<http://www.refoart.com/index.jsp>



MARRATXÍ (MALLORCA). ESPAÑA

Es una empresa fundada en 1982 y dedicada a la restauración del Patrimonio Histórico Artístico. Su trabajo se centra en recuperar los materiales y técnicas tradicionales para conseguir un resultado lo más parecido posible al de origen.

- ↗ Restauración del rosetón de la catedral de Mallorca;
- ↗ Restauración de la cubierta y otros elementos de la Iglesia de Sant Miquel de Felanitx, Mallorca;
- ↗ Rehabilitación de la Iglesia de Santa Eulalia en Palma de Mallorca;
- ↗ Restauración del ábside de la Catedral de la Ciudadela de Menorca.

TEUSA

<http://teusa.com/es/>



DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN. ESPAÑA

Es una empresa dedicada a la herencia arquitectónica de nuestros predecesores, su conocimiento, calidad y responsabilidad.

Fue fundada en 1985 para restaurar el patrimonio construido y a día de hoy, sigue el trabajo de investigación y formación conservando el contacto con laboratorios, empresas e ingenierías relacionadas con este ámbito constructivo.

- ↻ Restauración de la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción y del Manzano de Hondarribia, Guipúzcoa;
- ↻ Restauración del Palacio de los Condes de Oñate en Salinillas del Buradón, Labastida, Álava;
- ↻ Rehabilitación estructural del Palacio Iduia en Ozaeta – Barrundia, Álava;
- ↻ Acondicionamiento de la cortina oeste de la muralla de Hondarribia, Guipúzcoa.

8.5 Herramientas informáticas

En este apartado se desarrollan una clasificación de herramientas informáticas relacionados con eficiencia energética.

Para poder realizar esta clasificación, se organizan los programas en tres categorías:

- Cálculo de la demanda energética, son aquellos programas que trabajando con la envolvente térmica del edificio, el clima y uso del edificio según la localidad, la permeabilidad del aire y la radiación solar, los puentes térmicos, etc. consiguen alcanzar el bienestar térmico del edificio;
- Calificación energética, son los programas que emiten documentos reconocidos tras un procedimiento que mide energéticamente cuanto de eficiente es el edificio. Estos procedimientos deben estar inscritos en el Registro General de la Secretaría de la Energía del Ministerio de Industria, Energía y Turismo;
- Simulación energética, son los programas que realizan estimaciones de lo que cada edificio puede consumir durante varios años en cuanto a calefacción, refrigeración, climatización, etc.

Todas las herramientas informáticas que se nombran a continuación son marcas registradas.

LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

LÍDER®

http://www.codigotecnico.org/web/recursos/aplicaciones/contenido/texto_0002.html

Es un software que verifica las exigencias de demanda energética que establece la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB- HE del Código Técnico de la Edificación y que permite la realización descriptiva geoméricamente, constructivamente y operacionalmente de los edificios. Está patrocinado por el Ministerio de Vivienda y por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA).

Este programa es gratuito.

ARKILIDER®

www.arkilider.com

Este programa permite ver el cumplimiento de la exigencia de limitación de la demanda energética según establece la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía DB- HE del Código Técnico de la Edificación.

Una de las funciones que permite este programa es exportar el proyecto en AutoCAD para después en Líder solamente pinchar en Calcular y así comprobar la demanda energética del proyecto objeto.

Este programa no es gratuito.

Algunos de los beneficios que se obtienen con este programa son:

- Actualizaciones directas en Líder cuando se modifica el proyecto en Auto CAD;
- Desde Auto CAD realiza la composición de materiales de cada cerramiento utilizando la base de datos oficial de Líder;
- Define todos los tipos de cubiertas inclinadas, planas, cúpulas, lucernarios, etc.;
- No presenta problemas en muros y huecos curvos;
- Crea una base de datos propia con los cerramientos y sus características introducidas por el usuario para utilizarlas en próximos trabajos;
- Hay actualizaciones gratuitas vía Internet;
- Hay un soporte técnico ilimitado y gratuito.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

CALENER®

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/eficienciaenergetica/certificacionenergetica/documentosreconocidos/programacalener/paginas/documentosreconocidos.aspx>

Software que permite obtener la calificación energética de edificios de viviendas y terciarios en proyecto y terminado.

Este programa fue promovido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por medio del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) y a través del Ministerio de Vivienda.

Es un programa gratuito.

Consta de dos herramientas diferenciadas:

- CALENER VYP: Esta herramienta se utiliza para el caso de viviendas y pequeño y mediano terciario.
- CALENER GT: Esta herramienta se utiliza para el caso de gran terciario.

Para establecer la calificación energética se realiza una comparación de consumo anual de energía primaria del edificio objeto con un edificio de referencia.

CERMA®

<http://www.five.es/>

Es un software reconocido para obtener la calificación de eficiencia energética en edificios de viviendas de nueva construcción y edificios existentes en toda España. Además ofrece un estudio detallado que mejora la calificación obtenida.

Esta aplicación fue desarrollada por el Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) y la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR). Colaboró técnicamente el grupo de Termodinámica Aplicada de la UPV y fue promovido por la Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana.

Anteriormente sólo permitía certificación de edificios sobre proyecto y desde julio de 2013 permite certificar edificios existentes.

Es un documento reconocido y totalmente gratuito.

CE2®

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/Procedimientossimplificadosdecar%C3%A1cterprescriptivoparaedificiosdeviviendas.aspx>

Este software es el primero en aparecer. Es un procedimiento simplificado para certificar energéticamente edificios de vivienda unifamiliar y en bloque situadas en el territorio español.

Este programa se podrá utilizar cuando se cumplan todos los siguientes requisitos:

- Porcentaje de huecos en fachada menores del 60% de la superficie de esta;
- Porcentaje de lucernarios en cubierta menores del 5% de la superficie de ésta.

Excepciones:

- Se admiten huecos mayores del 60% en las fachadas cuya área sea menor del 10% del área de todas las fachadas del edificio.

Los edificios que su cerramiento sea no convencional como muro Trombe, fachadas ventiladas, invernaderos adosados, etc. quedan excluidos de este procedimiento.

PROMOVIDO POR: Ministerio de Industria, energía y turismo, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Ministerio de Fomento

CE3® - CE3X®

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/ProcedimientosSimplificadosParaEdificioExistentes.aspx>

Ambos son software que permiten obtener el certificado de eficiencia energética en un edificio existente de forma simplificada.

Estos procedimientos se diferencian de los desarrollados para nueva planta en la introducción de medidas de mejora y en la base de datos por defecto del programa.

Ambos son programas gratuitos y promovidos por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Ministerio de Fomento.

CE3®

Este software dispone de tres herramientas:

- Procedimiento para viviendas (CE3_Vivienda);
- Procedimiento para pequeños y medianos terciarios (CE3_PMT);
- Procedimiento para gran terciario (CE3_GT).

CE3X®

Compara el edificio objeto con otro edificio similar que el programa tenga en su base de datos según la zona climática. Proporciona una calificación inicial del edificio a partir de los datos generales del edificio, su envolvente térmica y sus instalaciones. El técnico que certifique el edificio deberá de proponer medidas de mejora basadas principalmente en aislamientos, huecos, mejora de las instalaciones e iluminación. El certificado debe tener al menos una medida de mejora.

ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS®

<http://rehabilitacion-energetica.cype.es>

El software Estudio de rehabilitación energética de edificios de CYPE permite generar el Certificado de eficiencia energética para edificios existentes usando la salida de resultados de CE3x. También genera el presupuesto de las medidas de mejora y los análisis económicos para el plazo de recuperación de la inversión que es necesaria realizar.

Permite hacer la valoración energética y económica de la viabilidad del proyecto de rehabilitación del edificio. No solamente obtiene el certificado de eficiencia energética sino que, seleccionando una serie de soluciones constructivas reales que ofrecen las casas comerciales líderes del mercado de la rehabilitación energética en España, obtiene el presupuesto de las medidas de mejora y añadiendo algunos datos económicos también obtiene el estudio de la recuperación de la inversión en esas mejoras.

Este programa no es gratuito.

SIMULACIÓN TÉRMICA

BUILDING DESIGN ADVISOR®

<http://gaia.lbl.gov/BDA/bdainfo.htm>

Es un software que integra múltiples tipos de edificios y distintas bases de datos para realizar simulaciones de todo el proceso de diseño del edificio.

Interviene como un administrador de datos y control de procesos, proporcionando así que los diseñadores se aprovechen de las capacidades de análisis y de las múltiples herramientas de visualización del proceso de diseño del edificio.

Está unido a un editor gráfico que permite especificar los parámetros geométricos básicos de construcción.

Este programa es gratuito.

DESIGNBUILDER®

<http://www.designbuilder.co.uk/>

Es un software que permite evaluar datos de consumo de energía del edificio, la iluminación, emisiones de CO₂ y el rendimiento de las instalaciones. Fomenta la arquitectura bioclimática junto con la simulación energética y las múltiples funciones que permite como: simulación dinámica térmica del edificio, cálculo de la capacidad de los sistemas de calefacción y refrigeración, evaluación del impacto de la ventilación natural, cálculo del consumo energético y emisiones de CO₂, uso de equipos, aparatos y luminarias. Aparte, puede llevar a cabo análisis de comparación entre diferentes opciones arquitectónicas incorporando el emplazamiento del edificio, la distribución del espacio, orientación, materiales y soluciones constructivas de fachadas, etc. Evalúa el grado de aprovechamiento de luz natural incidente y busca variables que reduzcan el uso de iluminación artificial. Mide el impacto que puede llegar a tener la instalación de dispositivos para proteger de la radiación solar en superficies acristaladas del edificio y estudia además el impacto que pueden producir obstáculos solares.

Principalmente se centra en evaluar estrategias de mejora en edificios existentes para disminuir el consumo de energía.

Este programa no es gratuito.

ENERGY PLUS® Es un motor de cálculo de simulación energética para el modelado y cálculo de calefacción, refrigeración, ventilación e iluminación. Presenta varias funciones de simulación tales como intervalos de simulación de menos de una hora, flujo en varias zonas, sistemas fotovoltaicos y confort térmico.

ECOTECT®

<http://usa.autodesk.com/ecotect-analysis/>

Es un software que cubre las posibilidades a la hora de realizar un diseño sostenible pasando desde los aspectos y características más generales del edificio hasta el más mínimo detalle. Permite trabajar fácilmente en 3D.

Presenta reproducciones y estudios de funcionamiento energético que ayudan a desarrollar mejor el rendimiento de edificios existentes, y en el diseño de edificios de nueva construcción.

Tiene herramientas que permiten visualizar y simular cómo se comporta el edificio medioambientalmente, incorporando datos de energía, agua y emisiones de carbono.

Este programa no es gratuito.

Estas son algunas de las herramientas que utiliza el software:

- **Análisis energético de todo el edificio:** permite calcular el total de energía consumida por las instalaciones del edificio y las emisiones de CO₂ según el sistema constructivo del edificio. El cálculo se puede hacer anualmente, mensualmente, diariamente y por hora. Esto lo consigue gracias a una base de datos mundial que tiene información meteorológica.
- **Comportamiento térmico:** permite calcular, según el tipo de calefacción y refrigeración, las demandas que tiene el tipo de instalación. Además, analiza los efectos de los ocupantes, las ganancias, las infiltraciones y por supuesto, el equipo.

- El uso del agua y la evaluación de costos: permite calcular una estimación del consumo de agua del edificio.
- Radiación solar: permite ver la incidencia del sol en las ventanas y superficies opacas a cualquier hora y cualquier época del año.
- La luz del día: permite calcular la luz natural y el nivel de iluminación en cualquier punto del diseño.
- Sombras y reflejos: permite visualizar las sombras en cualquier fecha, hora y ubicación.

Todas estas funciones ayudan a realizar un análisis en la fase de diseño del proyecto, ya que decisiones de forma, tamaño, orientación, materiales y posición de ventanas ayudan en gran medida a recudir la eficiencia energética del edificio en cuestión.

ESP-R®

<http://www.esru.strath.ac.uk/Programs/ESP-r.htm>

Es un software de modelado de la energía para simular el comportamiento térmico, acústico y visual del edificio. También las emisiones de gases asociados a los sistemas de control ambiental y el uso de energía.

Permite la introducción de la geometría del edificio a través de un archivo de AutoCAD.

Este programa es gratuito.

GREEN BUILDING STUDIO®

<http://www.autodesk.com/products/green-building-studio/overview>

Es un software que permite analizar todo el edificio optimizando el consumo de energía. Ayuda a conseguir un diseño de construcción sostenible de una manera rápida y precisa con funciones de energía y análisis de carbono.

Este programa no es gratuito.

Estas son algunas de las herramientas que utiliza el software:

- Análisis energético de todo el edificio;
- Datos del clima detallados: permite acceder a una gran variedad de estaciones meteorológicas virtuales. En el caso de edificios existentes, permite cargar los datos climáticos según la ubicación de ese edificio.
- EnergyStar y el apoyo LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): permite comparar la eficiencia energética del edificio objeto con edificios similares y obtiene una puntuación energética estimada. En Estados Unidos, para cada proyecto se establece una certificación LEED en base a un sistema de puntuación que alberga criterios de eficiencia energética, uso de energías renovables, aprovechamiento del agua, etc.
- Informes de las emisiones de carbono: permite visualizar las emisiones de CO₂ de todo el edificio.
- Potencial de ventilación: permite obtener una estimación de la demanda de refrigeración mecánica en comparación a lo que costaría ventilar el edificio de forma natural.

OTROS

DIALUX®

<http://www.dial.de/DIAL/es/dialux.html>

Software que ayuda a crear proyectos profesionales de iluminación ya que tiene toda la información de luminarias de todos los fabricantes líderes.

Es un programa totalmente gratuito.

Permite obtener resultados del diseño de iluminación con fotos realistas del resultado.

Con la opción de cámara, permite desplazarte por el interior del edificio y ver las luces diurnas y artificiales.

Tiene la opción de poder insertar formatos de CAD y trabajar con modelados en 3D.

Una vez obtenida la solución de iluminación, el software calcula el consumo energético apoyándose en directivas vigentes tanto nacionales como internacionales.

Sus principales características son:

- Crear de proyectos de iluminación, muy eficaces, fáciles y profesionales;
- Actualización constante de los datos de luminarias de los fabricantes a nivel mundial;
- Rápida evaluación energética del consumo de luz;
- Escenas coloridas con luz LED u otro tipo de luminarias.

9. Eficiencia energética en edificios patrimoniales. Su certificación

Las exigencias relativas a la certificación energética de edificios en la Directiva 2002/91/CE del Parlamento y el Consejo Europeo se traspusieron en el Real Decreto 47/2007 que aprobó el procedimiento básico para certificar energéticamente edificios de nueva construcción.

Posteriormente, la Directiva 2002/91/CE del Parlamento y el Consejo Europeo fue modificada mediante la Directiva 2010/31/UE del Parlamento y el Consejo Europeo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, condición que obligó a trasponer de nuevo al ordenamiento jurídico español las modificaciones introducidas respecto a la Directiva modificada.

Esta trasposición se realizó mediante un nuevo real decreto que modificaría el Real Decreto 47/2007 y que completaría la trasposición considerando los edificios existentes. Se realizó mediante una única disposición que derogó la anterior, completó, e incorporó las novedades de la nueva directiva. Así mismo amplió su ámbito a todos los edificios, incluidos los existentes.

Así mediante el Real Decreto 235/2013 se traspone parcialmente la Directiva 2010/31/UE del Parlamento y el Consejo Europeo en lo relativo a certificación de eficiencia energética de edificios, refundiendo el Real Decreto 47/2007, con la incorporación del procedimiento básico para certificar energéticamente edificios existentes.

A pesar de excluirse del ámbito de aplicación los edificios patrimoniales por estar protegidos oficialmente, se deben certificar los edificios o partes de edificios donde la administración pública ocupe más de 250 m² y sean concurridos habitualmente por el público.

Actualmente existe una gran cantidad de edificios patrimoniales que han sufrido un cambio de uso al original, que están ocupados por la administración pública y en muchos casos son de pública concurrencia, por lo que deben ser calificados energéticamente y mostrar al público la certificación obtenida.

Vamos a ver a continuación un caso real de calificación energética de un edificio patrimonial, que ha visto su uso modificado en un sentido muy particular y que es de pública concurrencia: El Museo de Historia de Valencia. La administración local de Valencia, propietaria y usuaria del edificio está obligada a exhibir su calificación.

9.1 Caso práctico de calificación en edificio patrimonial

El edificio que alberga el Museo de Historia de Valencia está ubicado en el Parque de Cabecera, cerca del puente Nueve de Octubre, en calle Valencia, 42, de Mislata, en la provincia de Valencia.



Figura 3. Emplazamiento Museo Historia de Valencia. Google Maps.



Figura 4. Situación Museo Historia de Valenci. Google Maps

Trabajo Fin de Grado Isabel Molinero

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación - Universitat Politècnica de València



Figura 5. Fachada principal. Acceso principal al museo

Se sitúa en el antiguo depósito de agua potable de la ciudad de Valencia, que se construyó en el año 1850.

Este edificio industrial del siglo XIX, presenta dependencias rectangulares separadas por pilastras de ladrillo, las cuales sujetan arcos también de ladrillo. El depósito está formado por doscientos cincuenta pilares que sostienen una cubierta formada por once bóvedas de medio punto realizadas con fábrica de ladrillo.



Figura 6. Interior del museo



Figura 7. Interior del museo II

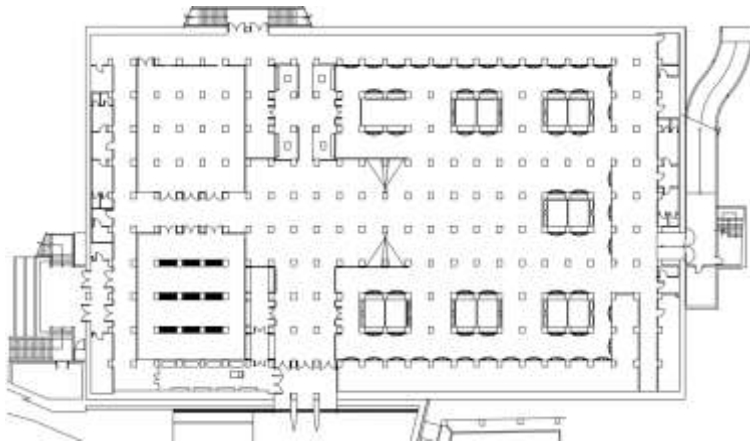


Figura 8. Planta del museo. Museo Historia de Valencia

Los cuatro cerramientos exteriores son muros de mampostería de 95 cm de ancho. A esto se le añadió una hoja exterior de ladrillo cerámico hueco. Entre ambas hojas quedó una cámara de aire sin ventilar de 18 cm de espesor.



Figura 9. Fachada norte



Figura 10. Fachada sur



Figura 11. Fachada este

La cubierta del edificio es plana. Consta de una losa armada sobre las bóvedas de ladrillo macizo. Entre el ladrillo macizo y la losa hay una lámina separadora para distinguir la construcción nueva de la antigua. A continuación existe un aislamiento térmico de poliestireno extruido de 5 cm de espesor que separa la losa de la otra capa de hormigón. Sobre esta última capa se dispone la lámina impermeabilizante y un recubrimiento de mortero en formación de pendientes.



Figura 12. Cubierta

El actual museo se creó en el año 2001 con el fin de descubrir el pasado de la ciudad de una manera diferente. [30]

Algo que hay que señalar de este edificio que lo hace tan característico, es que prácticamente se encuentra enterrado por completo. El único hueco que presenta es la puerta principal de entrada al museo, cuya fachada es la única que no presenta parte enterrada. La cubierta, transitable y de acceso público, está ocupada por un campo de fútbol con suelo de cemento, un parque de ocio con zonas verdes y una fuente ovalada en el centro.

Para calificar este edificio, una vez localizado e identificado, se introducen en el programa los datos del edificio. Para ello, es precisa una visita para la toma de datos necesarios.

Sin embargo debido a la existencia de un Trabajo Fin de Grado en la ETSIE que trata especialmente de este edificio, titulado “Caracterización térmica de muros y simulación energética de un edificio histórico”, conocemos algunos datos del edificio que nos son necesarios para calificarlo. Los demás datos han sido tomados en la visita.

Con todo ello, se emite certificado de eficiencia energética con el programa Ce3x. (Anexo 1. Certificado de eficiencia energética).

El programa Ce3x tiene una base de datos de materiales según el catálogo de elementos constructivos del Código Técnico de la Edificación. Al tratarse este museo de un edificio no demasiado antiguo, los materiales de su envolvente térmica son relativamente modernos y aparecen en este catálogo, por ello, no encontramos ninguna limitación a la hora de crear las librerías de cerramientos.

Las limitaciones las encontramos al plantear las medidas de mejora, ya que al tratarse de un edificio patrimonial no se puede actuar en su envolvente. A ello se le suma la particularidad de no presentar huecos y encontrarse casi todo el edificio enterrado. Como ya se ha comentado, en la cubierta tampoco se pueden realizar intervenciones debido a que está ocupada por un campo de fútbol y zonas verdes. Es por esto, que la única intervención para reducir el consumo de energía (si fuera necesario) que se puede realizar en este edificio es la que se podría llevar a cabo en las instalaciones.

Pasamos a realizar la calificación del museo con Ce3x, el software del ministerio que proporciona, a través de un procedimiento simplificado, una calificación inicial del edificio a partir de los datos generales, su envolvente térmica y las instalaciones.

TOMA DE DATOS

Como se ha dicho los datos necesarios para introducirlos en el programa han sido obtenidos mediante la visita realizada y de la consulta del TFG mencionado anteriormente. En este TFG solo se mostraban las diferentes capas que componen la envolvente térmica, por ello en la visita se tomaron todas las medidas necesarias de longitud y altura, se observaron instalaciones, tipo de iluminación, características del único hueco existente, etc.

ACCESO AL PROGRAMA

Lo primero que nos solicita el programa es que elijamos el tipo de edificio que vamos a calificar: Residencial, pequeño terciario o gran terciario. En nuestro caso como no se dispone de sistemas de control de luz tenemos que seleccionar Pequeño terciario.

DATOS ADMINISTRATIVOS

Aquí se deja constancia de todos los datos de emplazamiento del edificio, entre los cuales uno de los más importantes es la referencia catastral, la cual no hemos sido capaces de encontrar. También, los datos del cliente, que en este caso es el ayuntamiento de Valencia, propietario del museo. Y los datos del técnico competente que realiza la certificación.

DATOS GENERALES

En este segundo apartado ya se introducen datos que el programa necesita para empezar a comprender el edificio.

- DATOS GENERALES

- I. Año de construcción: 1.997. El edificio se construyó en 1.850 pero la intervención que supuso el cambio de uso a museo se llevó a cabo entre 1.997 y 2.001 que fue el año de inauguración del museo. Certificaremos el edificio en estas condiciones por tanto este es el dato que introduciremos en el programa, ya que entre este período de años sea cual sea el año que introduzcamos en el programa no cambiaría la normativa con la que se construyó.
- II. Normativa vigente: A partir del año introducido es el programa el que toma por defecto que su construcción es anterior a la NBE-CT-79.
- III. Tipo de edificio: Se certifica el edificio entero, no un local del mismo.
- IV. Perfil de uso: Realizada la consulta al personal encargado del acceso público al museo, estos nos informan del número de visitas medio, lo cual nos permite asimilarlo al perfil de uso

Intensidad baja. Del mismo modo sabemos que el horario es de martes a sábado de 09:30 a 19:00 horas y domingos y festivos de 09:30 a 15:00. Calificamos el edificio completo, con una intensidad baja de 12 horas.

- V. Provincia: Valencia
- VI. Localidad: Mislata. Tanto este dato como el anterior el programa los recupera de la pantalla de datos administrativos.
- VII. Zona climática: B3-IV. Si el programa tiene en su base de datos dicha localidad le asignará automáticamente su zona climática según las tablas del CTE correspondientes a zonas climáticas. Si no hay que introducirlas manualmente también apoyándonos en las tablas del CTE.

- DEFINICIÓN EDIFICIO

- I. Superficie útil habitable: 2.536,61 m². Dato obtenido durante la visita.
- II. Altura libre de planta: 4,677 m. Dato obtenido durante la visita.
- III. Número de plantas habitables: 1. El edificio está formado de un solo volumen.
- IV. Consumo total de ACS: Para completar este apartado primero debemos calcular la ocupación según la tabla 2.1 del Documento Básico Seguridad en caso de Incendios. De esta tabla se obtiene una ocupación para museos de 2 m²/persona. Después en la tabla 4.1 del Documento Básico de Ahorro de Energía según el uso obtenemos litros de ACS por persona y día. En esta tabla no aparecen museos, pero asemejamos la demanda al uso que puede darse en una cafetería; esto es 1 l/día por persona. Dividimos la superficie total entre la ocupación y lo multiplicamos por la demanda y obtenemos

1.269 l/día. Esto sería así si en todos los baños del museo hubiese agua caliente, pero nos encontramos con que solo existe agua caliente en los baños de minusválidos. Por ello, dividimos el valor de 1.269 l/día entre 10 lavabos que hay en todo el museo, y el dato final son 253,8 l/día porque hay dos baños de minusválidos.

- V. Masa de las particiones: No se van a definir particiones porque existe un solo volumen. El programa no permite dejar vacía la casilla. Tomamos media como valor más conservador para poder seguir adelante.
- VI. Ensayo de estanqueidad: No se ha podido obtener el dato.
- VII. Imagen del edificio.
- VIII. Plano de situación del edificio.

The screenshot shows a web-based data entry form. At the top, there are four tabs: 'Datos administrativos', 'Datos generales', 'Envoltorio térmico', and 'Instalaciones'. The 'Datos generales' tab is active. Below the tabs, the form is organized into two main sections. The first section, 'Datos generales', contains several input fields: 'Nombre agente' (a dropdown menu with 'HE-CT-76' selected), 'Año construcción' (a text box with '2001'), 'Tipo de edificio' (a dropdown menu with 'Edificio completo' selected), 'Porcentaje de uso' (a dropdown menu with 'Intensidad Baja - 12%' selected), 'Provincia/Ciudad autónoma' (a dropdown menu with 'Valencia' selected), 'Localidad' (a dropdown menu with 'Huelva' selected), and 'Zona climática' (a dropdown menu with 'C3' selected). The second section, 'Definición edificio', contains: 'Superficie útil habitable' (a text box with '2536,61' and 'm2' unit), 'Altura libre de planta' (a text box with '4,677' and 'm' unit), 'Número de plantas habitables' (a text box with '1'), 'Consumo total diario de ACS' (a text box with '0' and 'l/día' unit), and 'Masa de las particiones' (a dropdown menu with 'Media' selected). There is also a checkbox labeled 'Se ha ensayado la estanqueidad del edificio' which is currently unchecked. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Imagen edificio' and 'Plano situación'. To the right of the 'Definición edificio' section, there are two images: a photograph of a building entrance and a map showing the building's location.

Figura 13. Introducción de datos generales

PATRONES DE SOMBRA

Con los patrones de sombra se definen gráficamente las pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debido a sombras adyacentes.

Estos patrones de sombra se asocian solo a las superficies exteriores que presenten huecos y que no tengan orientación norte ya que estas últimas no reciben radiación solar.

Para nuestro caso, se debe establecer patrón de sombras a las fachadas norte, sur y este que son las que tienen parte al exterior. Ni en la fachada sur ni en la fachada este hay huecos, por lo tanto no hay patrón de sombra. Solamente existe un hueco en la fachada norte. Este hueco es cerrado con una carpintería totalmente opaca, por lo que no se considera (aunque la fachada no fuese norte este hueco tampoco se consideraría). Como la fachada norte no recibe radiación solar, tampoco tenemos patrón de sombra.

Por tanto, ninguna de las fachadas tendrá asociado un patrón de sombras.

ENVOLVENTE TÉRMICA

En este apartado es donde definimos constructivamente el edificio. Es necesario detallar el tipo de envolvente según si está en contacto con el aire, con el terreno etc., sus dimensiones, orientaciones, patrón de sombras y propiedades térmicas.

- **CUBIERTA:** La primera característica que hay que determinar es si la cubierta está enterrada o en contacto con el aire. En nuestro caso la cubierta está en contacto con el aire. A partir de ahí, definimos sus dimensiones, le asignamos un patrón de sombra si tuviera, (en

nuestro caso no tiene), y pasamos a definir los parámetros característicos del cerramiento.

No tenemos ningún tipo de información sobre las capas de las que consta la cubierta. Por ello, estimamos las capas en base a lo que se puede observar en la fotografía (figura 10). Es preferible ésta estimación de las capas aunque tengamos que dar espesores estimados porque la alternativa es dejar la composición de la cubierta por defecto para que la estime el programa. Esto resultaría siempre mucho más alejado de la realidad que hacer la estimación, y por lo tanto distorsionaría mucho más el resultado de la certificación.

Estas decisiones serán frecuentes cuando se trate de definir soluciones constructivas diseñadas para intervenciones patrimoniales.



Figura 14. Cubierta del museo en construcción 1998. Museo de Historia de Valencia

Establecidas las capas que componen el cerramiento, estableceremos las propiedades térmicas como conocidas y creamos nuestra propia cubierta utilizando la librería de cerramientos para obtener la transmitancia térmica.

La composición es la siguiente:

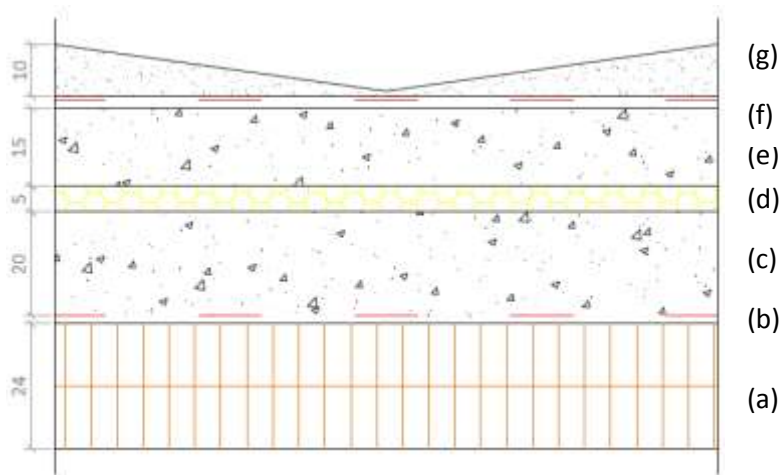


Figura 15. Esquema de las distintas capas de la cubierta

- (a) Ladrillo macizo (bóvedas)
- (b) Lámina separadora para distinguir la construcción nueva de la antigua en posibles intervenciones posteriores.
- (c) Losa de hormigón
- (d) Aislamiento térmico, poliestireno extruido
- (e) Capa hormigón
- (f) Lámina de impermeabilización
- (g) Mortero en formación de pendientes

The screenshot shows a software interface for building energy simulation. The main window is titled 'Envoltura térmica del edificio' (Building Thermal Envelope). On the left, there is a tree view under 'Edificio Objeto' (Building Object) with the following items: Cubierta (Roof), Fachada Norte (North Facade), Fachada Sur 1 (South 1 Facade), Fachada Este 1 (East 1 Facade), Fachada Este 2 (East 2 Facade), Fachada Oeste (West Facade), Fachada Sur 2 (South 2 Facade), and Suelo (Floor). The 'Cubierta' item is selected.

The main panel is divided into two sections:

- Envoltura térmica del edificio:** This section has two columns of radio buttons. The first column includes 'Cubierta' (selected), 'Muro', 'Suelo', 'Partición interior', 'Hueco/Luzamiento', and 'Pared térmica'. The second column includes 'Encerrada' and 'En contacto con el aire'.
- Cubierta en contacto con el aire:** This section contains input fields for 'Nombre' (set to 'Cubierta'), 'Zona' (set to 'Edificio Objeto'), 'Características' (set to 'Sin patrón'), 'Superficie' (2906.44 m²), 'Longitud' (68.45 m), 'Anchura' (42.45 m), 'Parámetro característico del aislamiento' (set to 'Conocidas'), 'Transparencia térmica' (0.40), and 'Ultravioleta' (set to 'log₁₀2').

At the bottom right, there is a 3D model of the building's footprint, labeled 'Español'.

Figura 16. Introducción de datos de cubierta

- MURO: Este es el elemento constructivo más característico del edificio, por ello se introduce en el programa de una manera particular. Excepto la fachada norte (principal) que está toda al exterior y la fachada oeste que está toda encerrada, las fachadas sur y este tienen parte en contacto con el terreno y parte al exterior. Como tienen características diferentes, se introducen en el programa por separado, de manera que tenemos: fachada norte, fachada sur 1, fachada sur 2, fachada este 1, fachada este 2 y fachada oeste.

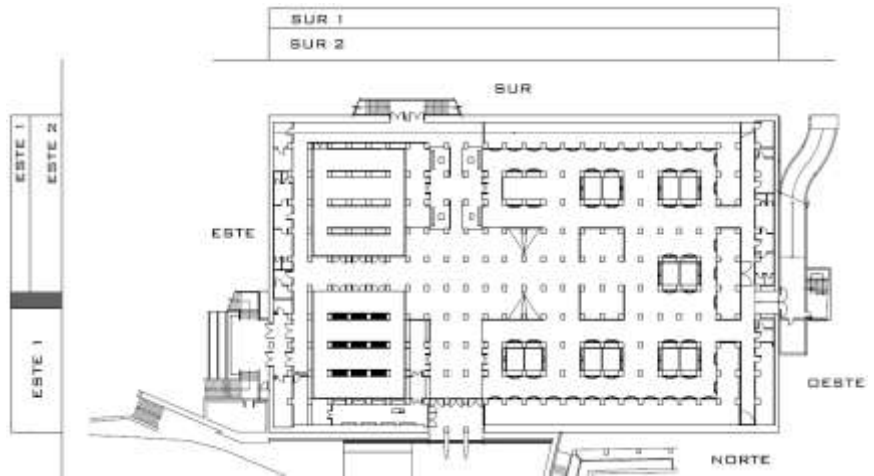


Figura 17. Definición de fachadas

Fachada norte: Está en contacto con el aire exterior, introducimos la superficie y su orientación y pasamos a definir sus propiedades térmicas. No se le establece patrón de sombras por ser fachada norte y no recibir radiación solar. A pesar de estar en contacto con el aire exterior, es la única fachada que presenta diferentes capas a las demás que también están en contacto con el aire. Por ello hay que crear un nuevo cerramiento en la librería de cerramientos.

Estas capas han sido obtenidas del TFG anteriormente mencionado, en el cual se calculan valores reales de transmitancias térmicas de todos los muros que componen el edificio.

Para ajustar al máximo la transmitancia de una fábrica de mampostería y mortero de cal antigua y no habitual en la construcción actual, que no figura como tal en la librería de materiales del programa, se ha decidido hacer una simulación

sustituyendo el muro de 95 cm de espesor por uno de dos capas: una de piedra y otra de mortero de cal cuyo espesor se corresponde con el porcentaje real en el que estos materiales participan en el muro original: mortero de cal (30% de 95 cm) y mampostería de piedra caliza (70% de 95 cm).

Así la composición del cerramiento es la siguiente:

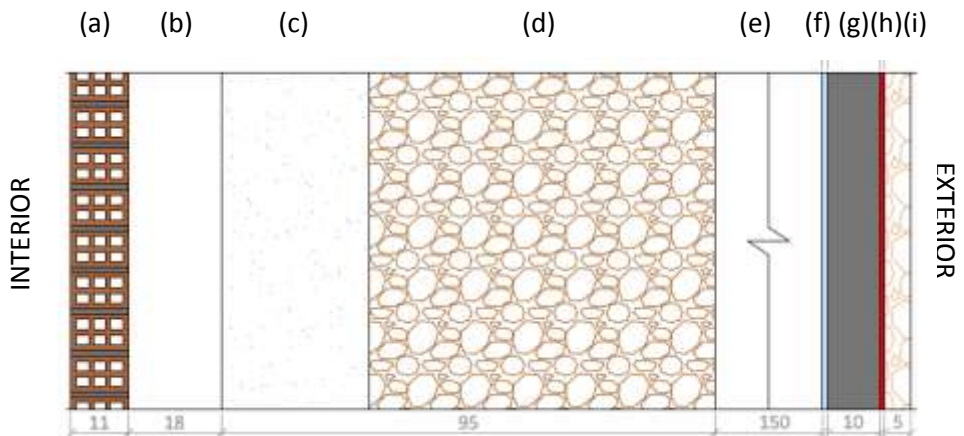


Figura 18. Esquema de las distintas capas del cerramiento de la fachada norte

- (a) Hoja interior de ladrillo hueco triple
- (b) Cámara de aire
- (c) Parte proporcional de mortero de cal en el muro
- (d) Parte proporcional de mampostería
- (e) Cámara de aire
- (f) Chapa grecada
- (g) Capa reguladora de mortero
- (h) Lámina de impermeabilización
- (i) Piedra artificial exterior del muro

Las capas (a) y (b) y desde la (e) hasta la (i) se añadieron a este muro en la intervención del año 1997.

No se ha tenido en cuenta el recubrimiento interior de la hoja de ladrillo, ya que 1 cm de espesor resulta insignificante a la hora de calcular la transmitancia total del cerramiento.

The screenshot shows a software interface for building energy simulation. The main window is titled 'Envolvente térmica del edificio' (Thermal envelope of the building). On the left, there is a tree view showing the building's structure, with 'Fachada Norte' (North Facade) selected. The main configuration area is divided into several sections:

- Envolvente térmica del edificio:** A list of building components with radio buttons. 'Muro' (Wall) is selected, and it is configured as 'De fachada' (From facade) and 'No aislada' (Not insulated).
- Muro de fachada:** A section for configuring the facade wall. It includes fields for 'Nombre' (Name: Fachada Norte), 'Zona' (Zone: Edificio Objeto), 'Superficie' (Area: 436,58 m²), 'Longitud' (Length: 88,45 m), 'Altura' (Height: 5,1 m), 'Orientación' (Orientation: Norte), and 'Patrón de sombras' (Shadow pattern: Sin patrón).
- Propiedades térmicas:** A section for thermal properties. It includes a dropdown for 'Condiciones' (Conditions), a field for 'Transmitancia térmica' (Thermal transmittance: 0,49 W/m²K), and a dropdown for 'Librería de materiales' (Material library) with 'Fachada TPO (H11) (CA18 MUR) (CA-AZ80) (P)' selected.

On the right side, there is a 3D model of the building facade, showing the 'Fachada Norte' (North Facade) highlighted in yellow.

Figura 19. Introducción de datos de fachada norte

Fachada oeste: Esta completamente en contacto con el terreno. Introducimos su superficie y estimamos sus propiedades térmicas con una profundidad de la parte enterrada de 6,825 m (dato que obtenemos tras medir todas las fachadas y calcular la parte que está enterrada). Para esta opción, el programa no pide más datos.

The screenshot shows a software interface for building energy simulation. The main window is titled 'Envolvente térmica del edificio' (Building Thermal Envelope). On the left, there is a tree view showing the building's components: 'Edificio Objeto', 'Cubierta', 'Fachada Norte', 'Fachada Sur 1', 'Fachada Este 1', 'Fachada Este 2', 'Fachada Oeste' (highlighted in blue), 'Fachada Sur 2', and 'Suelo'. The main panel is divided into several sections:

- Envolvente térmica del edificio:** Contains radio buttons for 'Cubierta', 'Muro', 'Suelo', 'Partición interior', 'Inscala/Lucernario', and 'Punto térmico'. The 'Muro' option is selected, and it is further specified as 'En contacto con el terreno'.
- Muro en contacto con el terreno:** This section is active and shows the following data:
 - Nombre: Fachada Oeste
 - Zona: Edificio Objeto
 - Superficie: 285,99 m²
 - Dimensiones: longitud 42,48 m, Ancho 6,72 m
 - Propiedades térmicas: Estimadas
 - Profundidad de la parte enterrada: 6,825 m
 - Transmisión térmica: 0,00 W/m²K
 - Estado: estado
 - There is a checkbox for 'Tiene aislamiento térmico' which is currently unchecked.

On the right side of the interface, there is a 3D model of the building facade, showing a complex shape with a central opening. The facade is highlighted in yellow, indicating it is the selected element.

Figura 20. Introducción de datos de fachada oeste

Fachada sur 1: Establecemos esta parte de la fachada sur como la parte que está en contacto con el aire exterior. Introducimos la superficie y la orientación. No hace falta asignarle patrones de sombra porque no tiene huecos y el programa considera el efecto de la sombra únicamente para los huecos. Se definen sus propiedades térmicas como conocidas conforme al siguiente tipo de cerramiento. Para la estimación de las capas se ha realizado la misma estimación que en la fachada norte (por porcentaje de estimación de cada material)

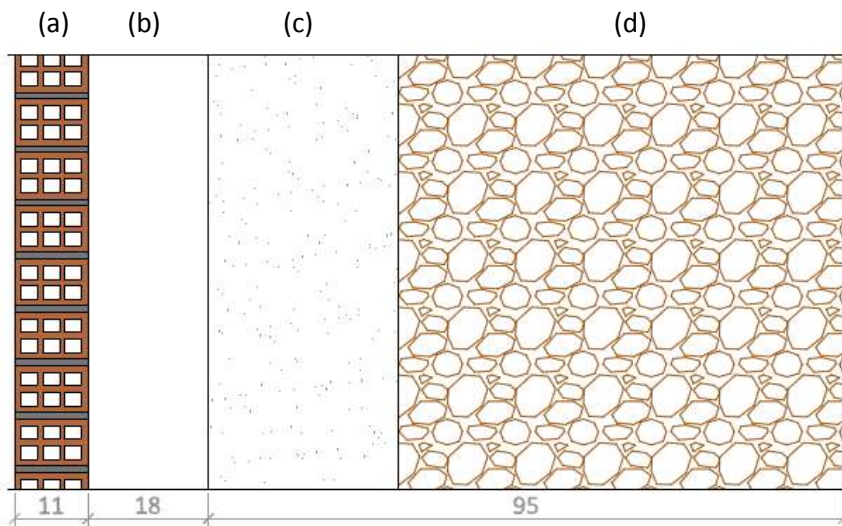


Figura 21. Esquema de las distintas capas de cerramiento de la fachada sur, este y oeste

- (a) Hoja interior de ladrillo hueco triple
- (b) Cámara de aire
- (c) Parte proporcional de mortero de cal en el muro
- (d) Parte proporcional de mampostería

Las capas (a) y (b) se añadieron a este muro y a los siguientes en la intervención del año 1997.

The screenshot shows a software interface for building energy simulation. The main window is titled 'Envolvente térmica del edificio' (Building Thermal Envelope). On the left, there is a tree view under 'Edificio Objeto' (Building Object) with the following items: 'Cubierta' (Roof), 'Fachada Norte' (North Facade), 'Fachada Oeste 1' (West Facade 1), 'Fachada Este 1' (East Facade 1), 'Fachada Oeste 2' (West Facade 2), 'Fachada Este 2' (East Facade 2), and 'Suelo' (Floor). The 'Fachada Sur 1' (South Facade 1) is selected and highlighted in blue.

The main area is titled 'Envolvente térmica del edificio' and contains several sections:

- Envolvente térmica del edificio:** A list of components with radio buttons:
 - Cubierta
 - Muro
 - En contacto con el terreno
 - De fachada
 - Medianería
 - Suelo
 - Partición interior
 - Hueco/Laminaria
 - Puerta térmica
- Muro de fachada:**
 - Nombre: Fachada Sur 1
 - Zona: Edificio Objeto
 - Características:
 - Orientación: Sur
 - Patrón de sombras: Sin patrón
 - Dimensiones:
 - Superficie: 179.92 m²
 - longitud: 38.45 m
 - Alura: 2.57 m
 - Parámetros característicos del cerramiento:
 - Transparencia térmica: W/m²K
 - Massa/m²: kg/m²
 - Transparencia aérea: 0.62 (0.62)
 - Librería cerramientos: Fachada TFG (H11)-Cámara-MURO (G01)

On the right side of the main area, there is a 3D schematic diagram of the building facade, showing the selected 'Fachada Sur 1' highlighted in yellow.

Figura 22. Introducción de datos de fachada sur 1

Fachada sur 2: Establecemos esta parte de la fachada sur como la parte que está en contacto con el terreno. Una vez introducida su superficie, para las propiedades térmicas solamente introducimos 4,255 m como profundidad de la parte enterrada.

The screenshot shows a software interface for building energy simulation. The main window is titled 'Envolvente térmica del edificio' (Building Thermal Envelope). On the left, there is a tree view of the building components, with 'Fachada Sur 2' selected. The main panel displays the following settings:

- Envolvente térmica del edificio:**
 - Cubierta
 - Muro En contacto con el terreno
 - De fachada
 - Mediana
 - Suelo
 - Partición interior
 - Hueco/Suplemento
 - Puente térmico
- Muro en contacto con el terreno:**
 - Nombre: Fachada Sur 2
 - Zona: Edificio Objeto
 - Dimensiones:
 - Superficie: 291,29 m²
 - Longitud: 66,48 m
 - Altura: 4,255 m
 - Parámetros característicos del cerramiento:
 - Propiedades térmicas: Estándar
 - Transmitancia térmica: 0,80 W/m²K
 - Profundidad de la parte enterrada: 4,255 m
 - Tiene aislamiento térmico

Figura 23. Introducción de datos de fachada sur 2

Fachada este 1: Establecemos esta parte de la fachada este como la parte que está en contacto con el aire exterior. Introducimos la superficie y la orientación. No hace falta asignarle patrones de sombra porque no tiene huecos y el programa considera el efecto de la sombra únicamente para los huecos. Se definen sus propiedades térmicas como conocidas conforme al tipo de cerramiento de la Figura 17.

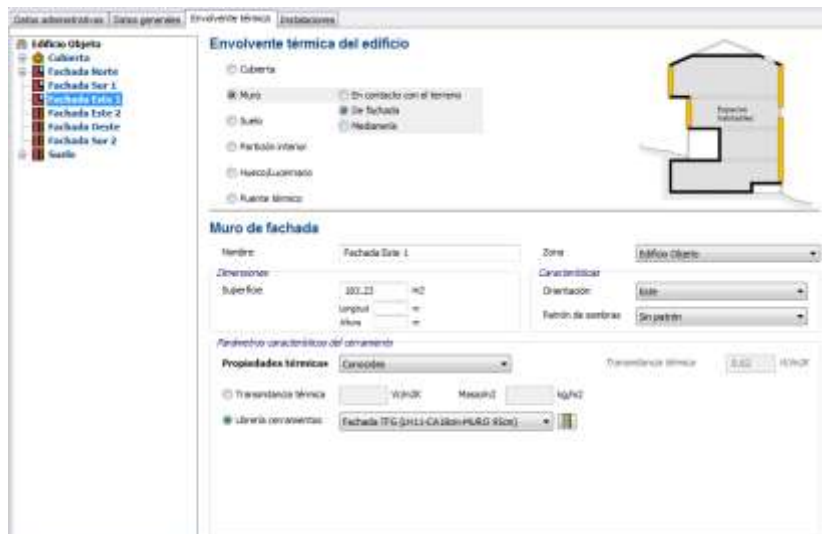
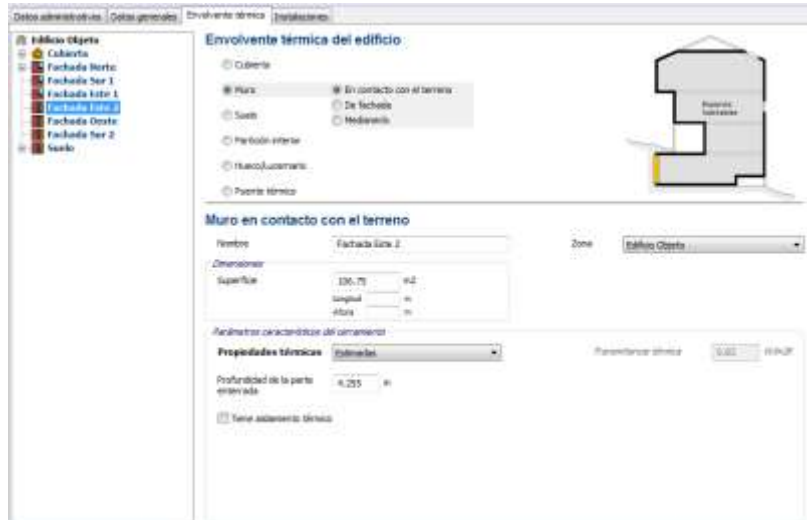


Figura 24. Introducción de datos de fachada este 1

Fachada este 2: Establecemos esta parte de la fachada este como la parte que está en contacto con el terreno. Una vez introducida su superficie, para las propiedades térmicas solamente introducimos 4,255 m como profundidad de la parte enterrada.



The screenshot shows a software interface for configuring building energy simulation parameters. The main window is titled "Envolvente térmica del edificio" (Thermal envelope of the building). On the left, there is a tree view showing the building's structure, with "Fachada este 2" selected. The main area is divided into several sections:

- Envolvente térmica del edificio:** Contains radio buttons for "Cubierta", "Muro", "Suelo", "Fachada interior", "Hueco/Luzamiento", and "Pared térmica". The "Muro" option is selected, and a sub-section "En contacto con el terreno" is active, with "De fachada" selected.
- Muro en contacto con el terreno:** Contains a "Nombre" field with the value "Fachada este 2" and a "Zona" dropdown menu set to "Edificio Clorito".
- Dimensiones:** Contains a "Superficie" field with the value "130.75" and units "m²". There are also fields for "longitud" and "altura" in meters.
- Análisis de características del componente:** Contains a "Propiedades térmicas" dropdown menu set to "Estándar". There is a "Profundidad de la parte enterrada" field with the value "4.255" and units "m". A checkbox "Tiene aislamiento térmico" is present and unchecked.

At the top right, there is a small 3D schematic of the building facade.

Figura 25. Introducción de datos de fachada este 2

- SUELO: En nuestro caso, seleccionamos que el suelo está en contacto con el terreno. Definida su superficie, hay que definir la profundidad a la que se encuentra. Los parámetros característicos que necesitamos son la longitud acumulada de los bordes del suelo (perímetro).

The screenshot shows a software interface for defining the thermal envelope of a building. The main window is titled 'Envolvente térmica del edificio' (Building Thermal Envelope). On the left, there is a tree view of the building's components, including 'Cubierta' (Roof), 'Fachada Norte' (North Facade), 'Fachada Sur 1', 'Fachada Este 1', 'Fachada Oeste', 'Fachada Sur 2', and 'Suelo' (Floor). The 'Suelo' component is selected.

The 'Envolvente térmica del edificio' section has several radio buttons: 'Cubierta', 'Piso', 'Suelo', 'Partición exterior', 'Pared/Lucernario', and 'Pared térmica'. The 'Suelo' option is selected, with sub-options 'En contacto con el terreno' (selected) and 'En contacto con el aire exterior'.

The 'Suelo en contacto con el terreno' section contains a table for defining the floor's properties:

Nombre	Suelo	Zona
Descripción		edificio cerrado
Superficie	2968,44 m ²	
Longitud	88,45 m	
Anchura	42,49 m	
Propiedades térmicas	Estimadas	
Perímetro	221,36 m	
<input type="checkbox"/> Tiene aislamiento térmico		

Below the table, there are options for 'Características' (Characteristics) and 'Profundidad' (Depth). The 'Profundidad' section has two radio buttons: 'Menor o igual que 0,5 m' (selected) and 'Mayor que 0,5 m' (0,825 m).

On the right side of the interface, there is a diagram of the building footprint with a yellow highlight on the ground level.

Figura 26. Introducción de datos de suelo

- PARTICIÓN INTERIOR: Este edificio no presenta particiones interiores.
- HUECO/LUCERNARIO: En este apartado debemos introducir todas las características que definen el único hueco que presenta el edificio. Hay que asociar dicho hueco al cerramiento en el que está situado, en nuestro caso la fachada norte, introducimos las medidas de longitud y altura y ponemos que solamente existe un hueco en esta orientación. La carpintería es metálica y corredera y es de color

marrón oscuro, características que hay que introducir en los apartados de permeabilidad del hueco y absorptividad del marco. No presenta ningún tipo de dispositivo de protección solar y no tiene patrón de sombras por pertenecer a la fachada norte. Debido a que no conocemos la transmitancia térmica del marco para establecer las propiedades térmicas como conocidas, debemos establecerlas como estimadas. Para ello solo necesitamos saber el tipo de marco, que en nuestro caso es metálico sin rotura de puente térmico.

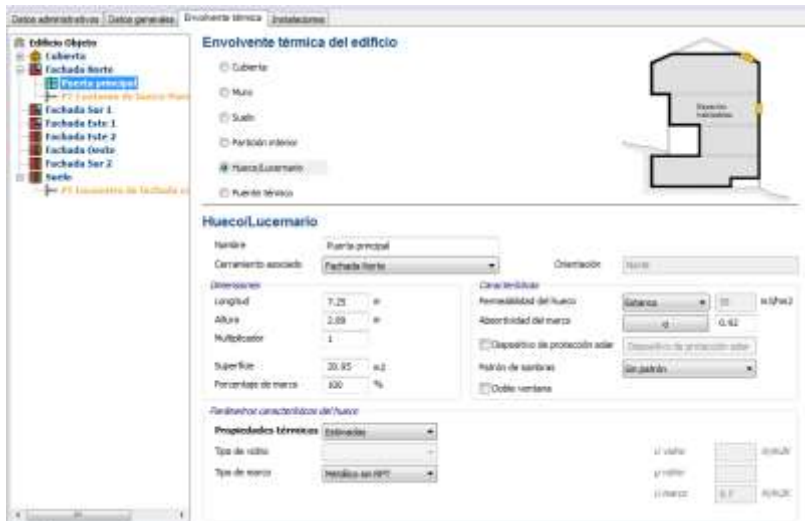


Figura 27. Introducción de datos del hueco



Figura 28. Carpintería exterior

- PUNTE TÉRMICO: Los únicos puentes térmicos que presenta nuestro edificio son contorno de huecos, encuentro de fachada con cubierta y encuentro de fachada con solera.

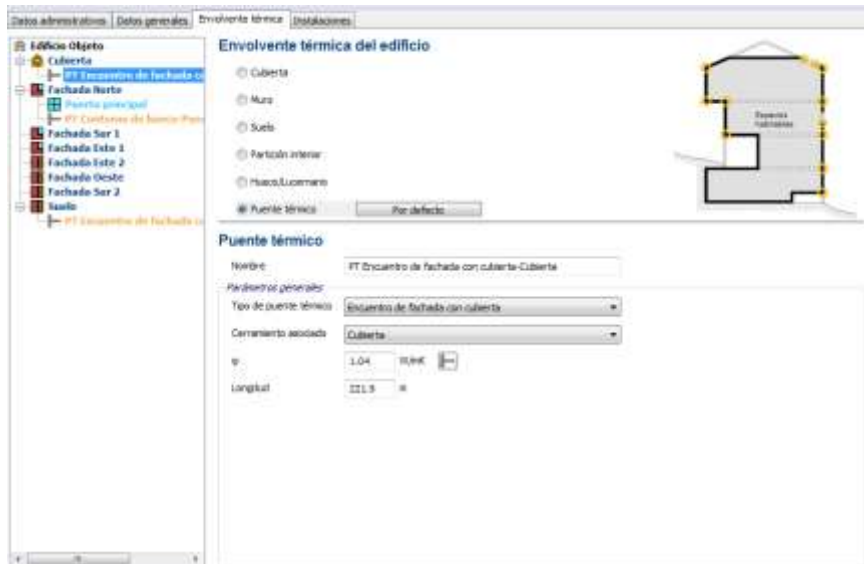


Figura 29. Punte térmico. Encuentro de fachada con cubierta

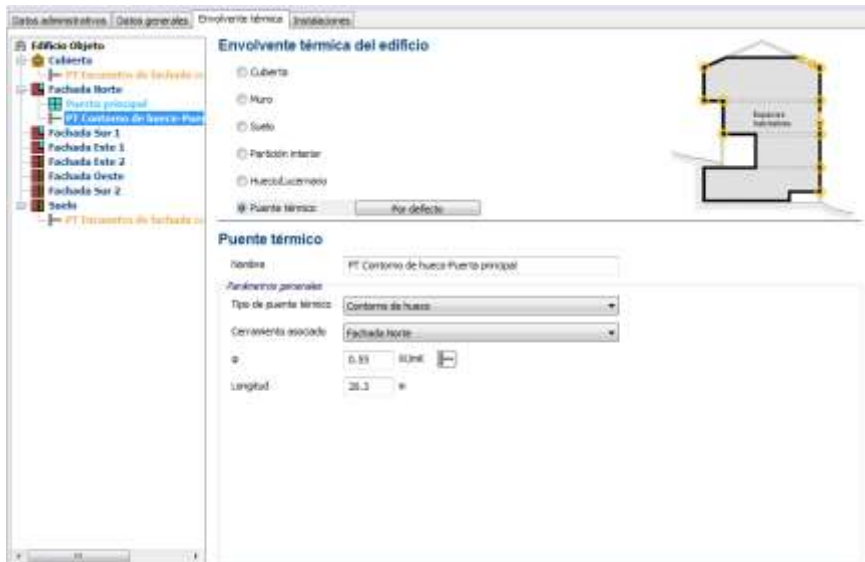


Figura 30. Introducción de datos de puente térmico. Contorno de huecos

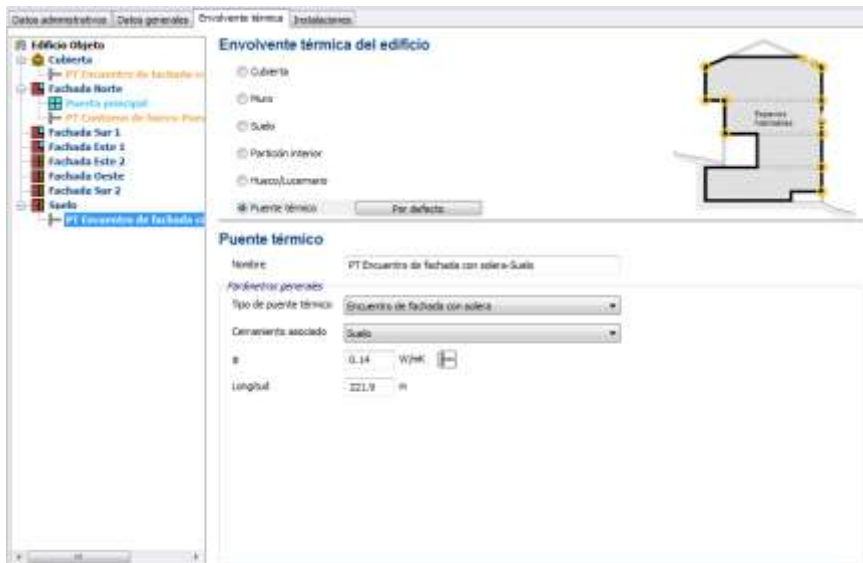


Figura 31. Introducción de datos de puente térmico. Encuentro de fachada con solera

INSTALACIONES

Por último se pasa a definir las instalaciones existentes. Solo existen instalaciones de climatización, iluminación y ACS.

Equipo de ACS: Como ya se ha comentado anteriormente, solamente están dotados de ACS los baños de minusválidos, en los cuales está el acumulador. El generador de esta instalación es Efecto Joule y por lo tanto el tipo de combustible es electricidad. Aunque solo hay ACS en los baños de minusválidos en la superficie de demanda cubierta debemos de poner el 100% porque esto ya se ha tenido en cuenta en la primera ventana de datos generales, consumo total diario de ACS. El rendimiento medio estacional lo establecemos como estimado, dándole

Trabajo Fin de Grado Isabel Molinero

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación - Universitat Politècnica de València

una antigüedad al equipo de más de 10 años (2001). El rendimiento nominal para este tipo de generadores es el 100%. Establecemos los datos del acumulador por defecto ya que no se ha encontrado la ficha técnica y solo sabemos lo que aparece en la etiqueta del equipo (figura 33).



Figura 32. Termo ACS



Figura 33. Etiqueta del termo de ACS

The screenshot shows a software interface for configuring building systems. On the left, a sidebar titled 'Edificio Objeto' contains a tree view with 'Calentamiento y refrigeración' expanded to show 'ACS'. The main area is titled 'Instalaciones del edificio' and lists various equipment types with radio buttons. The 'Equipo de ACS' option is selected. Below this, the 'Equipo de ACS' configuration form is displayed with the following fields:

- Nombre:** ACS
- Zona:** Edificio Objeto
- Características:**
 - Tipo de generador: Bomba de calor
 - Tipo de combustible: Electricidad
- Demanda cubierta:** ACS
- Superficie (m²):** 2036,81
- Porcentaje (%):** 100
- Rendimiento medio estacional:** Estimado según instalación
- Rendimiento medio estacional:** 99,0 %
- Antigüedad del equipo:** Más de 30 años
- Rendimiento nominal:** 30,3 %
- Con Acumulación:**
- Valor UA:** Por defecto
- UA:** 1,4
- Volumen de un depósito:** 30 l
- Multiplicador:** 2
- Tª alta:** 65 °C
- Tª baja:** 10 °C

Figura 34. Introducción de datos de ACS

Equipo de calefacción y refrigeración: El museo utiliza el mismo sistema de climatización para toda la sala, los mismos aparatos que se encargan de generar calor en invierno, refrigeran en verano y están conectados a una centralita común. Las características que el programa nos pide para definir esta instalación son el tipo de generador, que en nuestro caso es una bomba de calor con caudal variable y el tipo de combustible, que en nuestro caso es electricidad. Debemos establecer también la demanda cubierta por esta instalación que en este caso es el 100% de la superficie. No disponemos de datos sobre el funcionamiento, así que no podemos calcular nosotros el rendimiento estacional. Sin embargo, gracias a la ficha técnica del equipo disponemos del rendimiento nominal, COP para calefacción y EER para refrigeración, por lo que definimos las características como estimadas para que el programa calcule el rendimiento medio estacional.

The screenshot shows a software interface for building energy management. The main window is titled 'Instalaciones del edificio' (Building Installations). On the left, there is a tree view showing the building structure: 'Edificio Objeto' (Building Object) with sub-items 'Zona Iluminación tipo 1', 'Zona Iluminación tipo 2', 'Zona Iluminación tipo 3', 'ACS', and 'Calefacción y refrigeración'. The 'Calefacción y refrigeración' (Heating and cooling) item is selected and highlighted in blue.

The main content area is divided into two sections:

- Instalaciones del edificio:** A list of equipment types with radio buttons:
 - Equipo de ACS
 - Equipo de solo calefacción
 - Equipo de solo refrigeración
 - Equipo de calefacción y refrigeración
 - Equipo mixto de calefacción y ACS
 - Equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS
 - Contribuciones energéticas
 - Equipos de iluminación
 - Equipos de aire primario
 - Ventiladores
 - Equipos de bombeo
 - Torres de refrigeración
- Equipo de calefacción y refrigeración:** A configuration form for the selected equipment.
 - Nombre:** Calefacción y refrigeración
 - Zona:** Edificio Objeto
 - Características:**
 - Tipo de generador:** Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable
 - Tipo de combustible:** Electricidad
 - Distancia cubierta:**

	Calefacción	Refrigeración
Superficie (m ²)	2538,01	2538,01
Porcentaje (%)	100	100
 - Rendimiento medio estacional:**
 - Rendimiento estacional:** Estimado según instalación
 - Antigüedad del equipo:** Más de 20 años
 - Calefacción:** Rendimiento nominal 230 %
 - Refrigeración:** Rendimiento nominal 200 %
 - Rendimiento medio estacional:** 187,8 %
 - Rendimiento medio estacional:** 127,0 %

Figura 35. Introducción de datos de instalación de calefacción y refrigeración

Equipo de iluminación: Para la instalación de iluminación se ha optado por diferenciar tres zonas con diferentes iluminaciones ya que toda la instalación no se realiza con el mismo tipo de lámpara. Por ello, conforme a la superficie que cubre cada tipo de lámpara se ha establecido el porcentaje con respecto a la superficie total del museo y su iluminancia media según la cantidad de luz que presenta la estancia. Las tres zonas tienen una actividad de Bibliotecas, museos y galerías de arte y sus características se definen como estimadas al no conocer la potencia de los equipos. Las zonas de iluminación que se han distinguido son las siguientes:

- Iluminación tipo 1: 30 % de la superficie total en todo el perímetro del museo con tubos fluorescentes. Iluminancia media de 100 lux;
- Iluminación tipo 2: 20 % de la superficie total en las 33 vitrinas del museo con incandescentes alógenas. Iluminancia media de 100 lux;
- Iluminación tipo 3: 50 % de la superficie total en el suelo del museo con incandescentes alógenas. Iluminancia media de 50 lux.



Figura 36. Iluminación

The screenshot shows a software interface with a sidebar on the left containing a tree view of building objects. The main area is titled 'Instalaciones del edificio' and contains several sections:

- Instalaciones del edificio:** A grid of radio buttons for selecting building systems. 'Equipos de iluminación' is selected.
- Equipos de iluminación:** A form for entering lighting equipment details.
 - Nombre: Iluminación tipo 1
 - Zona: Zona Iluminación tipo 1
 - Características: Superficie zona: 120.0 m². Radio buttons for 'Sin control de la iluminación' and 'Con control de la iluminación'.
 - Eficiencia energética: 'Zona de representación' checked. 'Actividad' dropdown set to 'Bibliotecas, museos y galerías de arte'. 'Define características' dropdown set to 'Estimado'. 'Tipo de equipo' dropdown set to 'Incandescentes halógenas'. 'Illuminancia media horizontal' set to 30 lux.

Figura 37. Introducción de datos de iluminación tipo 1

The screenshot shows the same software interface as Figure 37, but with the 'Equipos de iluminación' section updated for 'Tipo 2':

- Equipos de iluminación:**
 - Nombre: Iluminación tipo 2
 - Zona: Zona Iluminación tipo 2
 - Características: Superficie zona: 20.00 m². Radio buttons for 'Sin control de la iluminación' and 'Con control de la iluminación'.
 - Eficiencia energética: 'Zona de representación' checked. 'Actividad' dropdown set to 'Bibliotecas, museos y galerías de arte'. 'Define características' dropdown set to 'Estimado'. 'Tipo de equipo' dropdown set to 'Incandescentes halógenas'. 'Illuminancia media horizontal' set to 100 lux.

Figura 38. Introducción de datos de iluminación tipo 2



Figura 39. Instalación de datos de iluminación tipo 3

Con todos estos datos introducidos en el programa, podemos obtener la calificación inicial del edificio.

Obtenemos una calificación D con una emisión de CO₂ de 35,31 kgCO₂/m².



Figura 40. Calificación inicial

MEDIDAS DE MEJORA

El edificio tanto por sus características constructivas (tipo de muros, ausencia de huecos, espesor de la cubierta), como por su ubicación parcialmente enterrado, presenta una demanda de refrigeración baja y sin embargo una demanda de calefacción más significativa.

Las mayores emisiones, junto con las de calefacción, son a consecuencia de la iluminación, aunque éstas son más bajas que las de calefacción.

En una instalación museística la iluminación es un elemento vital. Es más que probable que prevalezca en su diseño el resultado final por encima de su eficiencia energética. En nuestro caso el nivel de iluminación medio del museo es bastante bajo. Se ha establecido empíricamente en unos 100 lux y queda reflejado en el nivel de emisiones. Por las exigencias del museo y por las características de cualquier otro tipo de lámparas, cambiar el tipo de lámparas no se considera una posible opción de mejora.

Parece pues que mejorar energéticamente el Museo de Historia de Valencia debería pasar por mejorar la instalación de calefacción. El equipo de climatización es mixto para calefacción y refrigeración. Separarlo y sustituir la bomba de calor en su función de calefacción por un sistema más eficiente (tipo una caldera de biomasa) sería una inversión que a priori se puede esperar demasiado costosa. Costosa tanto desde el punto de vista económico como técnico y de espacio necesario para la caldera y el suministro de combustible. También se puede suponer costoso su mantenimiento para un edificio público.

Una de las opciones a considerar es simplemente asumir que el equipo de climatización, por su antigüedad ofrece unos rendimientos mucho más bajos que los actuales. La mejora podría basarse simplemente en

sustituir la bomba de calor por otra que ofreciese mejores rendimientos.



Figura 41. Conjunto de mejora 1

La segunda opción a plantear sería mantener el equipo de climatización actual pero añadiéndole el apoyo de una contribución energética.

Conjunto de medidas de mejora

Nombre conjunto medidas mejora: Conjunto de mejoras 2: Sustituir banda de calor

Detalle medidas mejora incluídas en el conjunto:

Medidas mejora	Tipo de medida
Nueva definición de las instalaciones:	Instalaciones:

Calificación energética del edificio con el conjunto de medidas de mejora

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso Base	Ahora
Demanda de calefacción	45,9 G	45,9 G	0,0 %
Demanda de refrigeración	3,6 G	3,6 G	0,0 %
Emissiones de calefacción	11,2 G	27,6 G	37,6 %
Emissiones de refrigeración	1,0 G	1,8 G	45,5 %
Emissiones de ACS	1,6 G	1,6 G	0,0 %
Emissiones de iluminación	14,2 G	14,2 G	0,0 %
EMISIONES GLOBALES	27,9 G	35,3 G	21,8 %

Figura 42. Conjunto de mejora 2

Con respecto a las dos medidas de mejora establecidas, en ambas se mantienen las demandas de calefacción y refrigeración y en ambas los valores que cambian son las emisiones de calefacción, las emisiones de refrigeración y las emisiones de ACS.

Con la primera medida, el mayor cambio que se observa es con respecto a las emisiones de calefacción que se reducen a la mitad.

También se observa una bajada significativa de las emisiones de ACS, manteniéndose casi iguales las emisiones de refrigeración.

En la segunda medida, sigue siendo el mayor cambio el de las emisiones de calefacción no siendo el cambio tan grande como en el caso anterior. Las emisiones de ACS se mantienen igual y se reducen un tercio las emisiones de refrigeración.

A pesar de que el edificio presenta unas características muy particulares como la falta de huecos, cerramientos no convencionales, en su mayoría enterrados, y todas las instalaciones funcionan con electricidad, el museo no se comporta mal energéticamente.

No se han encontrado problemas a la hora de adecuar el edificio a la forma de trabajar del programa.

Sin embargo, no hemos podido acceder a la consulta del proyecto de la intervención del año 1997. Esto nos hubiese permitido definir los cerramientos, especialmente la cubierta, con mayor exactitud. También nos hubiese permitido obtener datos concretos sobre las exigencias de iluminación de las salas sin necesidad de haberlas medido, así como de la potencia de las lámparas instaladas. Y en cuanto a los rendimientos del equipo de climatización, decir que se han tenido que definir por la opción “Estimada por la instalación”, ya que el servicio de mantenimiento del Museo no dispone de datos reales de funcionamiento (hora-día-mes), los cuales nos habrían permitido definirlo como “Conocidos” consiguiendo resultados más ajustados al funcionamiento real.

Debido a la peculiaridad completa de todo el museo, al establecer datos de envolvente térmica y al tratarse de una tipología constructiva tan

específica resulta más viable definir los cerramientos o incluso simularlos que establecerlos por defecto, porque esto resultaría siempre mucho más alejado de la realidad y ello falsificaría el resultado final de la certificación. Estas decisiones son frecuentes a la hora de definir soluciones constructivas para intervenciones patrimoniales.

10. Conclusiones

Actualmente teniendo en cuenta la escasez de obra nueva, lo que se está desarrollando es una abundante rehabilitación de lo existente. Puesto que los edificios son uno de los principales emisores de CO₂ del planeta Tierra, las rehabilitaciones que se están realizando pretenden conseguir que estos edificios consuman cada vez menos. Nos encontramos con que en los edificios patrimoniales no existe normativa específica de eficiencia energética para rehabilitarlos y poder reducir su consumo energético.

Una vez leída, recopilada y analizada la normativa referente a eficiencia energética en edificios podemos concluir que en todas las directivas europeas y todas sus trasposiciones al derecho español, quedan aislados los edificios patrimoniales. Es en el real decreto 235/2013 en el que se especifica que si estos edificios están ocupados en más de 250 m² de su superficie útil total por la administración pública, éstos deben calificarse energéticamente y mostrar al público su etiqueta energética.

En cuanto a la normativa específica de patrimonio arquitectónico hablamos de su origen en la redacción de las cartas del restauro en las cuales no se habla nada de eficiencia energética a pesar de estar redactadas algunas de ellas después del Protocolo de Kioto. Para combinar restauración y rehabilitación energética el problema está en ser fiel a los conceptos en los que se basan las cartas: autenticidad, historicismo, conservación, identidad, preexistencias, desarrollo urbano, etc.

La ley española y valenciana del patrimonio cultural solamente tratan de la conservación de los bienes inmuebles patrimoniales sin nombrar

la rehabilitación energética, probablemente por la fecha de su redacción ya que todavía dejaba muy lejos su puesta en práctica.

Por otro lado, tras la aparición del Código Técnico de la Edificación se realiza un informe por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (CSCAE) y el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Cataluña llamado “El nuevo Código Técnico de la Edificación y la Restauración Arquitectónica. Primera fase: Estado de la cuestión” con la finalidad de que los edificios patrimoniales una vez reparados, restaurados o rehabilitados cumplan las exigencias de los documentos básicos en el mayor grado posible. Este informe se distribuye por los colegios profesionales durante 2007 y en 2009 se presenta la “Guía de aplicación del CTE a edificios protegidos”, la cual lleva en revisión por parte del Ministerio de Vivienda desde el 2010. Evidentemente esto resulta de gran interés para nosotros, pero casualmente en la segunda parte de la guía se establecen criterios según los cuales se han de realizar las evaluaciones de los edificios y el desarrollo de sus soluciones, y estos criterios se realizan sobre todos los documentos básicos del CTE excepto del de ahorro de energía que es el que a nosotros nos interesa. A pesar de ello, esta guía resulta muy importante por su intención de solucionar el problema de adecuar las edificaciones patrimoniales al CTE.

Podría ser de nuestro interés también la nueva ley 8/2013 de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, pero procede de la directiva 2012 que no habla nada de patrimonio y por lo tanto no ha tenido demasiado sentido analizarla.

Tras realizar una búsqueda de información sobre la oferta de formación universitaria española relacionada con eficiencia energética y edificios

patrimoniales, existe el caso de universidades que imparten estudios de postgrado relacionados con este tema pero no hay ningún grupo o línea de investigación afín a ello en esa misma universidad. También ocurre al contrario, universidades donde sí existe un grupo de investigación que trata esta temática pero no imparte estudios de postgrado. Por lo tanto, en cuanto a investigación universitaria se refiere, podemos concluir con que no se aprecia correlación entre estudios de postgrado y grupos de investigación en una misma universidad. En cualquier caso, creemos que esto es lo que tiene relevancia, es decir, el hecho de que haya grupos de investigación y programas de formación cuya temática sea específicamente la eficiencia energética y en su caso, la eficiencia energética en edificios patrimoniales. Los grupos de investigación en intervención patrimonial son tradicionales en las universidades españolas. Que abrieran líneas de investigación y programas de formación en eficiencia energética era solo cuestión de tiempo.

No se han encontrado resultados de tesis de máster que traten específicamente el tema de la eficiencia energética en edificación patrimonial. Sobre tesis doctorales se ha encontrado algo más de información, pero no específica de edificios patrimoniales relacionados con eficiencia energética. Por supuesto que el hecho de no haber obtenido resultados en esta búsqueda puede deberse a que realmente no los haya o incluso que estén en proceso de realización y por tanto sin publicar. Es más, debido a la actualidad de la temática, al número de programas de posgrado y grupos de investigación en eficiencia y en patrimonio que existen, estamos seguros de que así será. Sin embargo, hemos de añadir que es más que probable que la falta de resultados en la búsqueda de trabajos académicos (de máster y tesis) pueda deberse también a las características de los buscadores y repositorios actuales. Nos referimos a la no existencia de un repositorio público y

homogéneo, a nivel nacional, que recoja toda esta investigación. Los repositorios actuales son los de las propias universidades, como por ejemplo RIUNET en la UPV, y por tanto dispersos; o son de mayor ámbito como la base de datos TESEO del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte pero es el autor el que debe dar de alta voluntariamente su tesis; o son de carácter privado y también de inclusión voluntaria, como el de FORUM UNESCO.

Examinados una serie de congresos relacionados con eficiencia energética y edificios patrimoniales observamos que es ahora en los últimos años cuando está empezando a existir un interés causado lógicamente tanto por las imposiciones de la normativa vigente, como por las intenciones del Consejo de Europa al respecto del Compromiso 20/20/20 y del objetivo de los edificios de consumo de energía casi nulo. Por ello, todos los congresos citados durante el trabajo, cuyo objetivo principal es la construcción, la arquitectura, la edificación, el patrimonio construido, etc., han desarrollado una línea temática sobre esta materia.

En cuanto a revistas, se ha encontrado una gran información de las que tienen una temática relacionada con restauración y conservación del patrimonio arquitectónico, rehabilitación, tecnologías que ayuden a mejorar la eficiencia energética de los edificios, etc. Como en el caso de los congresos, cada día se habla más de la relación entre edificios patrimoniales y eficiencia energética ya que para 2020 los edificios han de tener un consumo de energía casi nulo.

Sobre las herramientas informáticas que se han comentado, cabe aclarar que pueden ser usadas para este tipo de edificios, pero nos

encontraríamos sobre todo con limitaciones a la hora de introducir tipologías constructivas tradicionales.

Se ha presentado así mismo un listado de empresas que centran su actividad en la intervención en edificios patrimoniales, aunque no necesariamente especializadas en la rehabilitación energética de los mismos. La rehabilitación energética suele ser una parte de su actividad, o bien es un apartado que subcontratan a empresas especializadas en rehabilitación energética de edificación general.

Este punto, el de las empresas dedicadas a la intervención patrimonial no es en cualquier caso un punto en el que se haya puesto demasiado interés. No son entidades transmisoras de conocimiento sino más bien lo son los proyectos que ellas materializan. Es por ello que son de mayor interés para el investigador las intervenciones realizadas.

Por último, se ha llevado a cabo un caso real de certificación energética con el software reconocido Ce3x, para el edificio que alberga el actual Museo de Historia de Valencia.

A pesar de lo característico que es este edificio en cuanto a características constructivas (tipo de muros, ausencia de huecos, espesor de cubierta), a ubicación y a encontrarse parcialmente enterrado no se ha obtenido una mala calificación energética. Aún así, las demandas de calefacción eran muy altas y se han propuesto dos medidas de mejora diferentes con el fin de reducir todavía más su consumo energético.

Uno de los principales problemas que se nos plantean al certificar este tipo de edificios es que no tenemos información de las capas que componen los cerramientos. En estos casos, es conveniente estimar las

capas aunque tengamos que dar espesores estimados porque la alternativa es dejar la composición por defecto para que la estime el programa y esto daría un resultado muy alejado de la realidad. Estas decisiones serán frecuentes cuando se trate de definir soluciones constructivas diseñadas para intervenciones patrimoniales.

Este trabajo puede ser útil para personas que busquen:

- Síntesis de normativa relativa a eficiencia energética y a edificios patrimoniales centrada en la declaración de intenciones, el ámbito de aplicación, contenidos generales, novedades más significativas y por supuesto referencias de dicha normativa al patrimonio y su rehabilitación energética;
- Listado de universidades españolas públicas y privadas con programas de postgrado relacionados con eficiencia energética;
- Listado de últimos congresos realizados los cuales presenten alguna línea temática relacionada con eficiencia energética y edificios patrimoniales;
- Intervenciones en edificios patrimoniales;
- Calificación energética de un edificio patrimonial en España.

Realmente, este es un gran tema que abre una amplia línea de estudio e investigación en el futuro de mi trabajo.

11. Bibliografía

[1] Unión Europea. Decisión 2002/358/CE del Consejo de 25 de abril de 2002 relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 130, 15 de mayo de 2002.

[2] Actualidad y energías renovables. (Diciembre, 2012). La prórroga del Protocolo de Kioto.

Recuperado de:

<http://www.imf-formacion.com/blog/energias-renovables/noticias/la-prorroga-del-protocolo-de-kioto/> [Última consulta 27-06-2014]

[3] ROMAR, R. Un acuerdo de mínimos evita el fracaso en la cumbre del clima. La Voz de Galicia, 2012.

[4] Unión Europea. Comunicación de la Comisión, de 13 de noviembre de 2008, denominada “Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20%” [COM(2008) 772 – no publicada en el Diario Oficial].

[5] “Tres razones para apostar por una casa que ahorra”.

Fundación La casa que ahorra

Disponible en:

<http://www.lacasaqueahorra.org/la-vivienda-eficiente/tres-razones-para-apostar-por-una-casa-que-ahorra> [Última consulta 27-06-2014]

[6] GONZALES MORENO-NAVARRO, J.L. XXXVIè Curset. Jornades internacional sobre la Intervenció en el Patrimoni Arquitectònic. Valors patrimonials i eficiència energètica. Conflictes i solucions celebrado en

Trabajo Fin de Grado Isabel Molinero

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación - Universitat Politècnica de València

Barcelona del 12 al 15 de diciembre de 2013. AGRUPACIÓN DE ARQUITECTOS PARA LA DEFENSA Y LA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO (AADIPA). Del 12 al 15 de diciembre de 2013. Barcelona

[7] Unión Europea. Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, 4 de enero de 2003, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/doue/2003/001/L00065-00071.pdf>

[8] España. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, 28 de marzo de 2006, núm. 74, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>

[9] España. 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. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, 31 de enero de 2007, núm. 27, [última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/31/pdfs/A04499-04507.pdf>

[10] España. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, de 29 de Agosto de 2007, núm. 207, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/08/29/pdfs/A35931-35984.pdf>

[11] Unión Europea. Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, de 18 de junio de 2010, núm. 153, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2010/153/L00013-00035.pdf>

[12] Unión Europea. Directiva 2012/27UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, de 14 de noviembre de 2012, núm. 315, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

[13] España. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, de 13 de abril de 2013, num. 89, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>

[14] Ministerio de fomento. Web Oficial Código Técnico de la Edificación Disponible en: <http://www.codigotecnico.org/web/> [Última consulta 27-06-2014].

[15] UNESCO. Carta de Atenas, 1931. Disponible en: http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/guatemala/guatemala_carta_de_atenas_1931_spa_orof.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[16] UNESCO. Carta de Venecia, 1964. Disponible en:

http://www.unesco.org/culture/natlaws/media/pdf/guatemala/guatemala_carta_venecia_1964_spa_orof.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[17] Instituto del Patrimonio Cultural de España. Carta de Roma, 1972. Disponible en:

http://ipce.mcu.es/pdfs/1972_Carta_Restauro_Roma.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[18] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Carta europea del patrimonio arquitectónico, 1975.

Disponible en:

<http://www.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/Biblioteca/AMSTERDA.pdf> [Última consulta 27-06-2014]

[19] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Declaración de Amsterdam, 1975.

Disponible en:

http://www.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/Biblioteca/DECLARACION_DE_AMSTERDAM.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[20] Programa Patrimonio para el Desarrollo. Declaración de Nairobi, 1976.

Disponible en:

http://www.programapd.pe/limapatrimoniomundial/documentos/declaracion_de_nairobi.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[21] Instituto del Patrimonio Cultural de España. Convención de Granada, 1975.

Disponible en:

http://www.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/Biblioteca/convencion_granada_1985.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[22] Instituto del Patrimonio Cultural de España. Carta de Toledo, 1986. Disponible en:
http://ipce.mcu.es/pdfs/1986_Carta_Toledo.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[23] Instituto del Patrimonio Cultural de España. Documento de Nara, 1994. Disponible en:
http://ipce.mcu.es/pdfs/1994_Documento_Nara.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[24] Instituto del Patrimonio Cultural de España. Carta de Cracovia, 2000. Disponible en:
http://ipce.mcu.es/pdfs/2000_Carta_Cracovia.pdf [Última consulta 27-06-2014]

[25] PARDO FERNÁNDEZ, M.A. *Un siglo de restauración monumental en los conjuntos históricos declarados de la provincia de Badajoz: 1900-2000*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura. Departamento de historia del arte. Cáceres, 2006.

[26] España. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 29 de junio de 1985, núm. 155 [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en:
<https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-12534-consolidado.pdf>

[27] España. Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 22 de julio de 1998, núm. 174, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en:
<http://www.boe.es/boe/dias/1998/07/22/pdfs/A24768-24793.pdf>

[28] GONZALEZ MORENO-NAVARRO, J.L. et al. Guía de aplicación del CTE a edificios protegidos. España: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España – Departamento de Construcciones arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Barcelona

[29] España. Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 27 de junio de 2013, núm. 153, [Última consulta 27-06-2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/06/27/pdfs/BOE-A-2013-6938.pdf>

[30] DEL RINCÓN MARAVILLA, C. *Caracterización térmica de muros y simulación energética de un edificio histórico*. Trabajo Fin de Grado. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2012.

PÁGINAS WEB:

TESEO <https://www.educacion.gob.es/teseo>

JCR www.accesowok.fecyt.es/jcr

POLIBUSCADOR www.polibuscador.upv.es

DART-EUROPE E-THESES PORTAL <http://www.dart-europe.eu>

DIALNET <http://dialnet.unirioja.es>

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE RESTAURACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO <http://www.arespaph.com>

12. Anexos

Anexo 1. Certificado de eficiencia energética

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Museo de Historia de Valencia		
Dirección	C/ Valencia, 42 (continuación del Paseo de la Peñina)		
Municipio	Mislata	Código Postal	46920
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario: <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
--	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Isabel Molinero Garcia	NIF	74521567-A
Razón social	-	CIF	XXXXXXXXXX
Domicilio	-		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	Albacete	Comunidad Autónoma	Castilla - La Mancha
e-mail	-		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEIX v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 9/7/2014

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación, y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	2536.61
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	2908.44	0.48	Conocido
Fachada Norte	Fachada	438.08	0.49	Conocido
Fachada Sur 1	Fachada	175.82	0.62	Conocido
Fachada Este 1	Fachada	183.23	0.62	Conocido
Fachada Este 2	Fachada	106.75	0.83	Estimado
Fachada Oeste	Fachada	289.99	0.65	Estimado
Fachada Sur 2	Fachada	291.25	0.83	Estimado
Suelo	Suelo	2908.44	0.16	Estimado

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención, Transmitancia	Modo de obtención, Factor solar
Puerta principal	Hueco	20.95	0.00	0.00	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración	Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		167.60	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración	Y Bomba de Calor - Caudal Ref. Variable		127.00	Electricidad	Estimado

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
ACS	Efecto Joule		90.0	Electricidad	Estimado

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEII [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Zona Iluminación tipo 1	8.33	16.67	50.00	Estimado
Zona Iluminación tipo 2	16.67	16.67	100.00	Estimado
Zona Iluminación tipo 3	2.08	2.08	100.00	Estimado


5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (solo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	2536.61	Intensidad Baja - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Intercidad Baja - 12h
----------------	----	-----	-----------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	35.31 D	
	Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)
	17.76	1.57
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año)	Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)
35.31	1.83	14.2

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

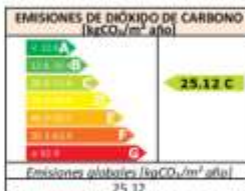
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
Demanda global de calefacción (kWh/m ² año)	Demanda global de refrigeración (kWh/m ² año)
45.87	3.38

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	142.0 D	
	Energía primaria calefacción (kWh/m ² año)	Energía primaria ACS (kWh/m ² año)
	71.43	6.30
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria (kWh/m ² año)	Energía primaria refrigeración (kWh/m ² año)	Energía primaria iluminación (kWh/m ² año)
142.00	7.36	56.91

**ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda (kWh/m ² año)	45.87 C	3.58 G			
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)			
Energía primaria (kWh/m ² año)	35.71 A	5.89 E	2.52 D	36.91 G	101.03 C
Diferencia con situación inicial	35.7 (50.0%)	1.5 (20.0%)	3.8 (60.0%)	0.0 (0.0%)	41.0 (28.8%)
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² año)	8.88 B	1.46 G	0.63 D	14.15 G	25.12 C
Diferencia con situación inicial	8.9 (50.0%)	0.4 (20.2%)	0.9 (59.8%)	0.0 (0.4%)	10.2 (28.9%)

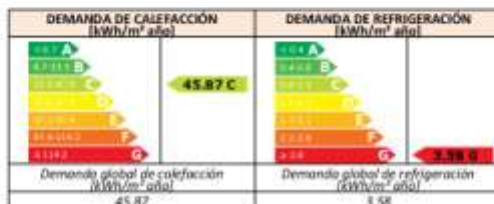
Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Conjunto de medidas de mejora: Conjunto de mejoras I: Contribuciones energéticas

Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:

- Mejora de las instalaciones



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda (kWh/m ² año)	45.87 C	3.58 G			
Diferencia con situación inicial	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)			
Energía primaria (kWh/m ² año)	45.00 B	3.97 F	6.30 G	56.91 G	112.19 C
Diferencia con situación inicial	26.4 (37.0%)	3.4 (86.0%)	0.0 (0.0%)	0.0 (0.0%)	29.8 (21.0%)
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² año)	11.19 C	0.99 F	3.57 G	14.15 G	27.90 C
Diferencia con situación inicial	6.6 (37.0%)	0.8 (85.9%)	-0.0 (-0.2%)	0.0 (0.4%)	7.4 (21.0%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Conjunto de medidas de mejora: Conjunto de mejoras 2: Sustituir bomba de calor

Listado de medidas de mejora que forman parte del conjunto:

- Mejora de las instalaciones

**ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO
CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

Datos obtenidos en visitas y fichas técnicas de los equipos