



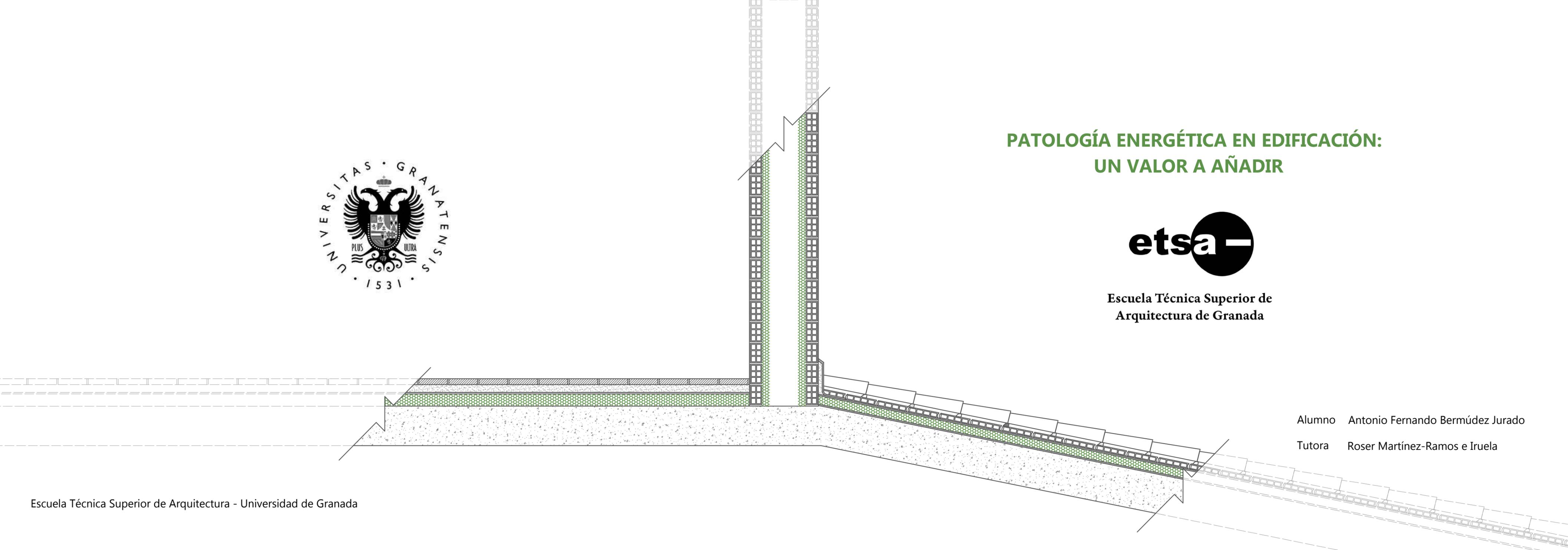
## PATOLOGÍA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN: UN VALOR A AÑADIR



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura de Granada

Alumno Antonio Fernando Bermúdez Jurado

Tutora Roser Martínez-Ramos e Iruela



# PATOLOGÍA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN: UN VALOR A AÑADIR



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura de Granada

Alumno Antonio Fernando Bermúdez Jurado

Tutora Roser Martínez-Ramos e Iruela



**PATOLOGÍA ENERGÉTICA EN EDIFICACIÓN:  
UN VALOR A AÑADIR**



**Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura de Granada**

Línea TFG	Reconocimiento, caracterización de los sistemas constructivos y de los materiales. Actividad pericial en materia de patología de edificación.
Alumno	Antonio Fernando Bermúdez Jurado
Tutora	Roser Martínez-Ramos e Iruela
Convocatoria	Septiembre 2019

## OPORTUNIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Del total de edificaciones que han sido construidas hasta la fecha en nuestro país, más del 90% de estos edificios fueron construidos con anterioridad a la entrada en vigor de la actual normativa vigente CTE (2006) y un 65% son anteriores a la entrada en vigor de la primera normativa técnica general de carácter obligatorio, que limitara la demanda energética, la NBE-CT-79, lo que ha conllevado a que, en la actualidad, una gran proporción de nuestro Patrimonio Construido no cumpla con los requisitos de confort actuales adaptados al mínimo consumo de energía posible.

En cuanto a la construcción de nueva planta, la tipología residencial ha sido la mayoritaria en las dos últimas décadas, pudiéndose destacar además dos épocas de gran repunte: 1950 -1970 y 1995 -2007.

Fruto de este fuerte crecimiento en la actualidad nuestro país cuenta con un parque inmobiliario edificado de más de 25 millones de viviendas (Instituto Nacional de Estadística, 2013) , de las cuales 15 millones superan los 30 años de antigüedad y cerca de 6 millones superan los 50 años (Ministerio de Fomento, 2012), y donde más del 70% necesitaban someterse a procesos de rehabilitación energética urgente (Manteca, 2012) .

De este modo, el estudio de los diferentes sistemas constructivos que caracterizan los edificios que conforman nuestro parque inmobiliario edificado, es imprescindible para comprender el funcionamiento energético de la envolvente.

En este contexto, el objetivo principal del trabajo consiste en el análisis de diversos tipos de sistemas constructivos de fachada y cubierta, desde el punto de vista energético, así como la incidencia de las soluciones constructivas para la reducción de transmitancias térmicas, de cara a la rehabilitación energética de fachadas de viviendas en

bloque de edificios enmarcados en la década de los años 60 del siglo XX, fechas en las que "*se comienza a generalizar los sistemas de acondicionamiento electro-mecánicos y se piensa en aligerar definitivamente las fachadas, ejecutando la hoja exterior de ½ pie de un modo casi exclusivo [...] considerada actualmente como solución tradicional;*" (Monjo Carrió, 2005, pág. 37-54).

A través de un análisis pormenorizado de la normativa actualmente en vigor, se descubre la oportunidad de valorar este déficit del parque inmobiliario objeto de estudio como un «valor a añadir» en el contexto de las patologías de la construcción. Los resultados se recogen en una aproximación de lo que podría constituir un protocolo de inspección a través de la catalogación de la caracterización constructiva propia de esta tipología edificatoria.

## ÍNDICE

<b>Oportunidad de la investigación</b>	<b>02</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>06</b>
<b>2. Objetivos y metodología</b>	<b>12</b>
<b>3. Análisis normativo</b>	<b>16</b>
<b>4. Ayudas a la rehabilitación</b>	<b>30</b>
<b>5. Patología energética</b>	<b>38</b>
5.1. Definición de patología	40
5.2. Tipología	42
5.3. Estudio patológico	42
5.4. Definición de patología energética	44
5.5. Tipología edificatoria objeto de estudio	48
5.5.1. Justificación de la tipología escogida	48
5.5.2. Definición constructiva de la tipología escogida	50
5.5.3. Cálculo de transmitancias	54
<b>6. Principales actuaciones ante una patología energética</b>	<b>56</b>
<b>7. Fichas de patologías energéticas y propuestas de actuación</b>	<b>62</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>104</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>110</b>
<b>Anexos</b>	<b>116</b>
<b>Anexo I. Modelo de Informe de Evaluación de Edificios</b>	<b>118</b>
<b>Anexo II. Modelo de Informe de Evaluación de Edificios.</b>	<b>134</b>
<b>Ayuntamiento de Granada</b>	

## **1. INTRODUCCIÓN**

Contexto en el cual se enmarca la Línea de Investigación de la que parte el Trabajo Fin de Grado, así como las motivaciones que han llevado a la elección y realización del mismo.

## 1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual es consciente de la importancia de la energía en su vida cotidiana, asumiéndola como un valor imprescindible. Cada vez está siendo más consciente del valor que tienen los recursos que, convertidos en electricidad, calor o combustible, hacen más fácil y confortable la vida.

La energía posee un valor incalculable, además de su precio, tiene un importante coste social, tratándose de un bien escaso en la naturaleza, agotable y que debemos compartir. Por otro lado, su uso indiscriminado produce efectos negativos sobre la salud medioambiental de un planeta que estamos obligados a conservar.

Esta energía hace posible la sociedad del bienestar. Contribuyendo a la mejora de los parámetros de calidad y confort en todas las áreas de las actividades humanas y sociales. Estos parámetros están siendo cada vez más demandados en todos los aspectos: desde la industria del automóvil a la industria textil, y donde sin duda cobra mayor importancia es en el sector de la edificación.

En este sector desde hace tiempo se persiguen dos objetivos principales:

- **Ahorrar energía** y utilizarla de forma eficiente e inteligente, para conseguir más con menos.
- **Uso de las energías renovables** que nos son proporcionadas por la naturaleza.

Ambos objetivos, que constituyen una prioridad energética en nuestro país, están muy presentes en los debates y decisiones que se producen tanto en la Unión Europea como en el resto del Mundo.

Dentro de este contexto, los países comunitarios marcaron una serie de objetivos consistentes en la reducción del consumo de energía, dividido en tres plazos, marcando diferentes horizontes para los años 2020, 2030 y 2050. Con un objetivo final, para el año 2050, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero entre un 80% - 95% con respecto a 1990.

Estos objetivos tienen su efecto directo en el sector de la edificación, promoviendo la construcción sostenible y la eficiencia energética de los edificios a través de medidas que lleven a futuras construcciones con un consumo de energía "casi nulo".

Para conseguir estos objetivos, desde los fondos europeos, se fomenta el desarrollo de ayudas y subvenciones con acciones encaminadas a la búsqueda de la sostenibilidad y de un modelo que consiga una mejora energética del sector mediante la rehabilitación.

El paso del tiempo y la consecuente pérdida progresiva de las características iniciales de los materiales dan lugar a la disminución de calidad dentro de los espacios habitables. De ahí que se planteen como imprescindibles tareas de mejora con las que dar respuesta a las exigencias actuales de confort.

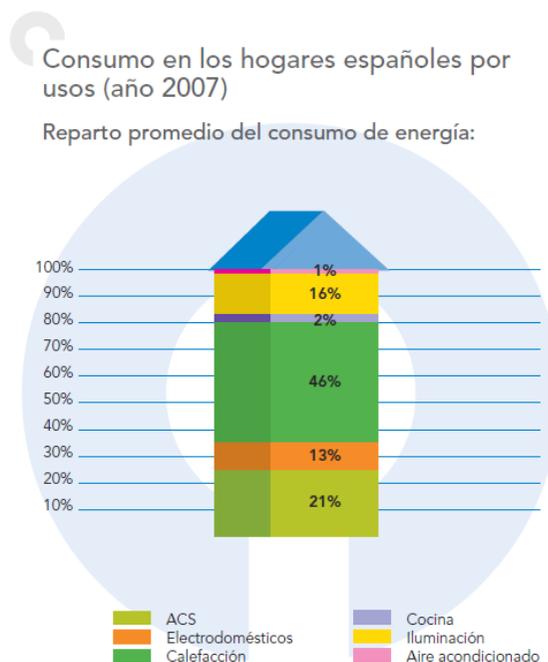
Recientemente las administraciones públicas están incorporando un nuevo concepto: Rehabilitación térmica. Si es necesario rehabilitar, es condición necesaria llevarlo a cabo con criterios de sostenibilidad. La razón es muy simple: en España más de la mitad de los edificios están contruidos sin la protección térmica adecuada, es decir, sin el necesario aislamiento térmico. (ANDIMA, 2008).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> ANDIMA Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes, (2008). *Guía práctica para la rehabilitación de edificios. El aislamiento la mejor solución.*

Estos edificios son verdaderos consumidores de energía y suelen ser los que más necesitan una rehabilitación por algún determinado problema. Por lo tanto, se plantea la posibilidad que cuando sea necesario una rehabilitación de un edificio, se incorpore el aislamiento necesario para reducir su consumo de energía.

Según un estudio publicado por ANDIMA, en su Guía práctica para la rehabilitación de edificios, *El consumo medio de energía de las viviendas españolas supone alrededor del 20% del consumo total del país y en estos últimos 15 años se observa un crecimiento ascendente y sostenido.*



**Figura 1:** Consumo en los hogares españoles por usos (año 2007). (Fuente INE/IDAE/EnR; *Guía práctica de la energía*. 2011)

Por otro lado España tiene una dependencia energética del exterior superior al 80%, por lo que cualquier medida de ahorro de energía resultaría muy beneficiosa, en primer lugar, para la factura energética del consumidor y, en segundo lugar, para la economía de todo el país.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación pretende, entre otros objetivos, reducir el consumo energético de los edificios mediante una legislación más exigente.

El Código Técnico de la Edificación transpone parcialmente la Directiva Europea de Eficiencia Energética de los edificios (2002/91/CE), que obliga a los estados miembros de la Unión Europea a desarrollar medidas concretas que garanticen la mejora de la eficiencia energética en los edificios: en los de nueva construcción y también en los existentes.

En este contexto parece oportuno analizar la «patología energética», no incluida hoy por hoy en la clasificación ordinaria de las causas que nos permiten enfocar el desarrollo de un diagnóstico correcto y por lo tanto de una intervención cualificada acertada en procesos de rehabilitación edificatoria.

Atendiendo lo anterior con el presente trabajo se presenta una propuesta de normalización de toma de datos que pudiera formar parte de los protocolos de inspección del parque inmobiliario estudiado.

Surge así la motivación con la que arranca el Presente Trabajo Fin de Grado. Partiendo del análisis exhaustivo de la normativa vigente, así como de las ayudas promovidas por las mismas y apoyándose en las definiciones de patología constructiva, se llega a la definición de un nuevo tipo de patología sobre la que se aporta un catálogo de sistemas constructivos del período analizado en el que se identifica su caracterización constructiva y material, se detectan las deficiencias de confort y se proponen medidas de mejora.

Finaliza con una propuesta de protocolo de actuación para esta nueva patología y la inclusión de la misma dentro de los Informes de Evaluación de Edificios, considerándola como: **“Un valor a añadir”**.



**Figura 2:** Viviendas en barrios obreros de Madrid en 1961. (Fuente: Fototeca Nacional)

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos perseguidos en el presente Trabajo Fin de Grado consisten en la propuesta de una definición de un nuevo tipo de Patología constructiva, en el contexto edificatorio residencial de la década de los 60-70 del siglo pasado.

La metodología llevada a cabo se ha basado en la identificación de un número representativo de edificios pertenecientes a la referida época, recogida de datos para la adecuada caracterización, análisis de las características comunes en los sistemas constructivos en el periodo objeto de estudio, análisis la normativa en el referido parque y posterior obtención de conclusiones.

Finalmente se aportan diferentes soluciones de mejora desde el punto de vista de su eficiencia.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos que se persigue con esta línea de trabajo radican en la necesidad de establecer una definición para un tipo de patología que, actualmente, no se encuentra recogida dentro de la mayoría de los tratados de Patologías constructivas publicados en nuestro país.

Para establecer esta definición es necesario remontarse a la normativa vigente que le afecta, así como a los distintos programas de ayudas y subvenciones que recogen las diferentes administraciones.

Una vez establecida la definición de Patología energética, se recogen, documental y gráficamente, una serie de ejemplos de sistemas constructivos afectados por la misma.

Este Trabajo fin de Grado, no pretende ser en ningún momento una guía definitiva para solucionar las patologías energéticas de modo general, sino que se ha centrado en el estudio de una tipología edificatoria característica del parque inmobiliario español, y a partir de la definición de su caracterización constructiva, se ha desarrollado una serie de fichas, en las que se han recogido las principales patologías energéticas que presenta dicha tipología, y se ha realizado una propuesta de mejora de cada una de ellas.

Para finalizar el trabajo, se propone un modelo de protocolo para efectuar el diagnóstico de los edificios en materia energética. Y su inclusión dentro de los Informes de Evaluación de los Edificios.

Tanto los objetivos como la metodología llevada a cabo se pueden sintetizar de la siguiente forma:

Recopilación de información sobre los temas propuestos en la línea de investigación.



Análisis de la normativa vigente en materia de eficiencia energética y sostenibilidad.



Análisis de la normativa vigente en materia de rehabilitación, y de normativa referida a los Informes de Evaluación de Edificios.



Definición de Patología Constructiva, descripción de los procesos de diagnóstico y conclusión con la definición de la Patología Energética.



Elección del rango de edificios para estudiar las patologías, y definición de los sistemas constructivos de los mismo.



Estudio del sistema constructivo de la tipología edificatoria escogida.



Elaboración de fichas de las diferentes Patología Energéticas encontradas, con identificación de la sintomatología y las actuaciones a llevar a cabo.



Recopilación y conclusiones del trabajo realizado.



Propuesta de un modelo de protocolo de actuación para la identificación de la patología energética.



Propuesta para la inclusión de la patología energética dentro de los Informes de Evaluación de los Edificios (como proceso del diagnóstico de edificios), y del estudio de las Patologías constructivas

### **3. ANÁLISIS NORMATIVO**

Mediante el análisis y la comparación de las diferentes normativas y directivas a nivel europeo, estatal y autonómico, se muestra la necesidad de cumplir y garantizar los requisitos básicos de la edificación mediante la aplicación de medidas y procedimientos que conlleven un ahorro de energía, aunando la búsqueda de la eficiencia energética y la sostenibilidad para cumplir con los objetivos marcados por la Unión Europea a corto, medio y largo plazo.

### 3. ANÁLISIS NORMATIVO

Para poder desarrollar el presente trabajo, es necesario realizar un análisis y comparación de las diferentes normativas y directivas de obligado cumplimiento, que nos determinarán los pasos a seguir, a la vez que constituyen una base fundamental sobre la que justificar la motivación y los objetivos que se pretenden alcanzar.

Por lo tanto, comenzamos con el documento de mayor importancia dentro del campo de la Edificación, este documento es la:

#### **Ley 38/1999 del 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.**

En el Artículo 1 queda reflejado su objeto, por el cual se regula el proceso de la edificación, en sus aspectos esenciales, 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.

Este concepto queda reflejado en el Artículo 3, donde se establecen cuáles son los requisitos básicos que deben satisfacerse. Estos deben garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

Se enumeran en tres categorías:

- a) Relativos a la funcionalidad
- b) Relativos a la seguridad
- c) Relativos a la habitabilidad

Siendo esta última categoría la que engloba uno de los objetivos marcados por el presente trabajo. La lista aparece publicada como:

- c.1) Higiene, salud y protección del medio ambiente
- c.2) Protección contra el ruido
- c.3) Ahorro de energía y aislamiento térmico
- c.4) Otros aspectos funcionales

Centraremos nuestra atención en el apartado c.3.) Ahorro de energía y aislamiento térmico;

*"de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio."*

En estos dos artículos queda expresado tanto el objeto de la ley, donde se encomienda el cumplimiento de los requisitos básicos para asegurar la calidad de los edificios, así como estos requisitos básicos referidos a la habitabilidad. Que conlleva el ahorro de energía y el aislamiento térmico, para conseguir un uso racional de la energía en los edificios.

En esta línea del uso racional de la energía en los edificios, aparece el

#### **Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.**

Se establece como un marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios y sus instalaciones, y satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad anteriormente descritos.

En su artículo 15 encontramos las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE). Donde nos marca que el objetivo del requisito básico Ahorro de energía:

*“consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.”*

En el **Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE)**, se especifican los parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad del requisito básico de ahorro de energía.

Estas exigencias las podemos enumerar en:

- Exigencia básica HE 1:** Limitación de la demanda energética.
- Exigencia básica HE 2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- Exigencia básica HE 3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia básica HE 4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Exigencia básica HE 5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

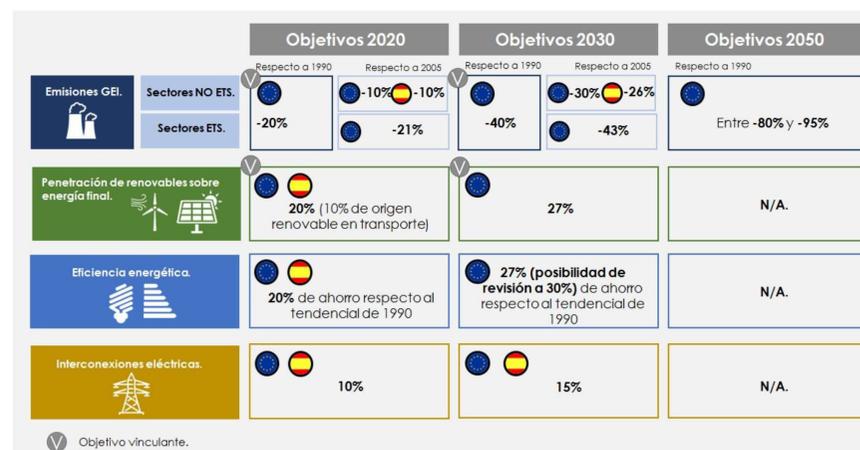
Ya en el Código Técnico de la Edificación encontramos una serie de medidas destinadas a la construcción, utilización, funcionamiento y mantenimiento de los edificios de forma sostenible, a través de las exigencias básicas, en las que se imponen limitaciones de demanda y la necesidad de una contribución mínima de fuentes de energía

renovable, como la contribución fotovoltaica.

Estas medidas encaminadas a un uso más racional de la energía de los edificios se empiezan a recoger en el año 2008 en la **Directiva Europea 2012/27/UE**, donde empiezan a preocuparse por cuestiones relacionadas con el consumo energético que genera el inmenso parque edificatorio de la Unión europea, y las consecuencias que ello conlleva para el cambio climático.

Tras un análisis de esta situación, se propone el Paquete Energía y Cambio Climático, en el que se marca los objetivos 20-20-20, enfocados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora en la eficiencia energética y el incremento del uso de energías renovables.

Se establecen varios objetivos a cumplir por todos los Estados miembros de la Unión Europea, a largo y medio plazo:



**Figura 3:** Objetivos de la UE en materia de cambio climático para los años 2020, 2030 y 2050. (Fuente: *Comisión de Expertos de Transición energética*).

### •Objetivo a corto plazo: 2020

Proyecto conocido como Europa 2020, su objetivo principal es el crecimiento inteligente, sostenible e integrador del conjunto de países que han de cumplir con los siguientes objetivos:

- 20% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990)
- 20% en energías renovables en la Unión Europea
- 20% de mejora de la eficiencia energética

Actualmente la Unión Europea confirma que los dos primeros objetivos están cerca de ser alcanzados, mientras que para alcanzar el último de los objetivos se deben tomar medidas de mayor impacto.

### •Objetivo ampliado: 2030

El año 2014 supone un hito en la reflexión sobre los métodos de actuación llevados a cabo hasta el momento y su renovación para alcanzar los objetivos no conseguidos, por lo que se establece un nuevo plazo para el año 2030.

Para llevarlo a cabo, la comisión encargada, suscribe la necesidad de implantar un sistema de gobernanza europea que posibilite una mayor libertad en las políticas de cambio que cada Estado miembro debe desarrollar, debiendo ser todas ellas lo más compatible con las directrices europeas.

### •Objetivo a largo plazo: 2050

Conociendo el grave efecto que tiene el cambio climático, en el año 2011 se busca una acción coherente con el mismo a través de los Estados miembros de la Unión europea, buscando una repercusión a largo plazo, se publica así, en ese mismo año, la "Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050", mediante la cual se informa a los países de la Unión europea sobre la necesidad de buscar soluciones al inevitable problema del cambio climático, debiéndose afrontar tanto a nivel nacional como a nivel europeo.

Debido a estos cambios y por petición de las Directivas Europeas, España elabora el documento de estrategias a desarrollar y se publicará en el año 2014 por el Ministerio de Fomento bajo el título de

**"Estrategias a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, en desarrollo del artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE."**

En el documento, España define las estrategias a largo plazo a desarrollar, con el objetivo de movilizar las inversiones buscando la renovación del parque edificatorio nacional, de carácter tanto residencial como no residencial, públicos o privados.

En este informe se hace mención a actuaciones que en este momento están pendientes de llevarse a cabo, como es el caso del sistema de obligaciones de eficiencia energética que se realizará partiendo como base de los certificados energéticos, con el que, además, deberán contar todos los edificios.

Además, incluye otras medidas a desarrollar que están relacionadas con las edificaciones:

- Rehabilitación energética de la envolvente térmica.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de los existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial e industrial.
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de ascensores.
- Mejora de la eficiencia energética de los Centros de Procesos de Datos existentes.
- Mejora de la eficiencia energética de electrodomésticos.
- Mejora de la eficiencia energética a través de sistemas de domótica.
- Mejora de eficiencia energética a través de redes de calefacción y frío.

Partiendo de los objetivos trazados por las Directivas Europeas, el ministerio de Fomento elabora una serie de normativas dirigidas a cumplir los objetivos, tanto a largo como a corto plazo.

Una de las normativas más importantes es la

### **Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbanas.**

En octubre de 2015 se publica el Real Decreto Legislativo 7/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, procedemos al análisis de esta última de carácter más general

#### **Artículo 1. Objetivos**

- La igualdad en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales, relacionados con el suelo.
- Un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conducen a la rehabilitación de los edificios y a la regeneración y renovación de los tejidos urbanos existentes, cuando sean necesarias para asegurar a los ciudadanos una adecuada calidad de vida y la efectividad de su derecho a disfrutar de una vivienda digna y adecuada.
- Establece las bases económicas y medioambientales del régimen jurídico del suelo, su valoración y la responsabilidad patrimonial de las Administraciones Públicas en la materia.

En esta Ley queda recogido otro de los conceptos en los que se fundamenta el presente trabajo, por lo que requiere un análisis más exhaustivo del mismo, queda recogido en el **Título III: El Informe de Evaluación de los Edificios.**

## Artículo 29:

### — Punto 1

Se establece que la Administración competente podrá requerir a los propietarios de inmuebles ubicados en edificaciones con tipología residencial de vivienda colectiva, a que acrediten la situación en la que se encuentran estos, al menos en relación con el estado de conservación del edificio y con el cumplimiento de la normativa vigente sobre accesibilidad universal, así como sobre el grado de eficiencia energética de los mismos.

### — Punto 2

Especifica el contenido mínimo del Informe de Evaluación, en el mismo se identificará el bien inmueble con su referencia catastral, y se incluirá de manea detallada los siguientes apartados:

- a) La evaluación del estado de conservación del edificio.
- b) La evaluación de las condiciones básicas de accesibilidad universal y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización del edificio, de acuerdo con la normativa vigente.
- c) La certificación de la eficiencia energética del edificio, con el contenido y mediante el procedimiento establecido para la misma por la normativa vigente.

### — Punto 3

Determina que el Informe de Evaluación realizado por encargo de la comunidad o agrupación de comunidades de propietarios que se refieran a la totalidad de un edificio o complejo inmobiliario extenderá su eficacia a todos y cada uno de los locales y viviendas existentes.

### — Punto 4

Marca la periodicidad del Informe de Evaluación, que será de 10 años, aunque añade que tanto las comunidades Autónomas como los ayuntamientos pueden establecer una periodicidad menor.

### — Punto 5

acerca del incumplimiento del deber de cumplimentar en tiempo y forma el Informe de Evaluación de Edificios tendrá consideración de infracción urbanística.

### — Punto 6

Obliga a los propietarios de inmuebles obligados a la realización del informe a remitir una copia del mismo al organismo que determine la Comunidad Autónoma, para que esta información forme parte de un Registro integrado único.

## Artículo 30 capacitación necesaria para suscribir el Informe de Evaluación de Edificios.

Determina que el informe podrá ser suscrito tanto por los técnicos facultativos competentes como por las entidades registradas que

podiera existir en las comunidades autónomas (siempre que cuenten con dichos técnicos).

Se considera técnico facultativo competente el que este en posesión de cualquiera de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para la redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación, según lo establecido en la Ley de ordenación de la Edificación (Ley 38/1999).

El 14 de diciembre de 2017, el Tribunal constitucional publica la **Sentencia 143/2017 (BOE, 17/01/2018)** por el que declara nulos los apartados 2 a 6 del artículo 29, el artículo 30, la DT 2ª y la DF 1ª del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, dejando vigente el apartado 1 del Artículo 29.

Esto es debido a que numerosas Comunidades Autónomas y Ayuntamientos han aprobado ya y disponen de normativa propia que regula la forma en la que debe realizarse el Informe, sus contenidos, edificaciones a las que afecta y otros aspectos relevantes al mismo.

Un ejemplo del efecto de esta sentencia es la:

#### **Ordenanza reguladora del deber de conservación de los edificios de Granada**

Publicada en el BOP nº 70, de granada, el viernes 13 de abril de 2018, esta ordenanza queda delimitada al término municipal de Granada. En ella se suscribe el Artículo 29 del Real Decreto Legislativo 7/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

**Artículo 22** marca el cómputo de antigüedad y plazos para presentar el Informe de Evaluación de Edificios.

Para el cómputo de la antigüedad del edificio, solo a los efectos previstos en la Ordenanza, se entiende que la misma es el tiempo transcurrido desde la fecha de terminación total de la construcción o edificación en obra nueva, o, en su caso, desde la terminación de las obras de reestructuración o rehabilitación integral que afecte a la generalidad de los elementos estructurales.

En cuanto a los plazos para presentar el informe nos dicta que se realizará dentro del años siguiente a aquel en el que el edificio cumpla la antigüedad de 50 años. Concluyendo que dicho informe deberá renovarse periódicamente cada 10 años.

**Artículo 23** deber de presentar el Informe de Evaluación de Edificios, que será verificado mediante la presentación del documento conforme al modelo oficial aprobado en el Anexo 3, (El cual se incluye en el Anexo II del presente documento.) realizado por un técnico competente.

**Artículo 24** determina el contenido del Informe de Evaluación del Edificio.

**Artículo 25** resultado de este Informe queda registrado en el. Donde se establecen dos posibles resultados:

-Resultado **FAVORABLE** por cumplir el edificio o construcción las condiciones de estabilidad, seguridad, estanqueidad y consolidación estructurales, así como, en su caso, las condiciones de habitabilidad o de uso efectivo según el destino propio de la construcción o edificación.

- Resultado **NO FAVORABLE** por no satisfacer las condiciones descritas en el apartado anterior, o algunas de ellas, y en consecuencia sería necesario acometer algún tipo de obras dirigidas a dar cumplimiento a las mismas y alcanzar un adecuado estado de conservación. En este último caso se indicarán las obras a realizar, si son obras de conservación/rehabilitación o si es preciso tomar medidas urgentes de seguridad en todo o parte del edificio.

**Dentro** del contenido **del Informe de Evaluación de Edificios** en su último apartado encontramos la obligatoriedad, en el caso de edificaciones con tipología residencial de vivienda colectiva, de presentar **el Certificado de Eficiencia Energética del Edificio**.

Para ello es necesario remitirnos al **Real Decreto 235/2013** por el que se aprueba el **procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios**.

Con este Real Decreto se deroga la norma emitida en el RD 47/2007 de certificación energética de edificios, adaptándolo a las directrices marcadas por la Directiva Europea 2010/31/UE.

Este Real Decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética.

Se establece el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, considerando

aquellos factores que más incidencia tienen en su consumo energético, así como las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los edificios.

Analizando este Real Decreto, nos encontramos que la **Disposición Final Segunda “Edificios de consumo de energía casi nulo” se obliga que a partir del 31 de diciembre de 2020 los edificios que se construyan sean de consumo casi nulo**.

Establece también la “*etiqueta de eficiencia energética*” como un distintivo común para todo el territorio nacional, en el que se señala el nivel de calificación de la eficiencia energética de los edificios.

En las diferentes disposiciones transitorias se establecen las fechas a partir de las cuales los edificios deben mostrar la etiqueta de eficiencia energética, así como el procedimiento para el registro de los certificados, cuya competencia recae las Comunidades Autónomas, para que sean ellas las que establezcan el procedimiento oportuno.

### **Artículo 1. Eficiencia energética de un edificio**

*“consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.”*

### **El Artículo 2. Ámbito de aplicación**

- a) Edificios de nueva construcción.*
- b) Edificios, o partes de edificios, existentes que se vendan o alquile a un nuevo arrendatario,*

*c) Edificios o partes de edificios en las que la autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m<sup>2</sup> y que sean frecuentados habitualmente por el público.*

*Del cual se excluyen:*

*a) Edificios 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.*

Se establecen los documentos reconocidos, así como los programas ofertados por el Ministerio para la realización de los Certificados energéticos.

Dispone que, para la realización del certificado, es el promotor del edificio el responsable de encargarlo a un técnico competente. Así como que la **validez** del mismo será de **10 años**, y que el órgano correspondiente de cada comunidad Autónoma se encargará de establecer las condiciones específicas para la renovación o actualización.

En el BOE del 6 de junio de 2017 se publica **el Real Decreto 564/2017**, de 2 de junio, por el que se **modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril**.

La modificación se hace con el objeto garantizar el cumplimiento las obligaciones de la Directiva 2010/31/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de

los edificios, para ello es necesario modificar Real Decreto 235/2013 en lo relativo al ámbito de aplicación, también se modifica en lo relativo a los edificios de consumo de energía casi nulo, en relación con Código Técnico de la Edificación y los requisitos mínimos que deberán satisfacer esos edificios

Regula finalmente mediante una transitoria del propio Real Decreto la obtención del certificado y obligación de exhibir la etiqueta de eficiencia energética en edificios protegidos oficialmente.

Esta disposición transitoria única (que no se incorpora al R.D. 235/2013) y surte efecto por sí misma, regula la obtención del certificado energético y la exhibición de la correspondiente etiqueta en los edificios protegidos que no estén excluidos, distinguiendo entre tres supuestos:

- A los edificios protegidos que se vendan o arrienden a los que será exigible poner a disposición de los compradores o arrendadores en los contratos suscritos transcurridos tres meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de septiembre de 2017).
- Los ocupados por la autoridad pública de más de 250 m<sup>2</sup>, transcurridos seis meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de diciembre de 2017).
- Los de titularidad privada frecuentados por público y que sean mayores de 500 m<sup>2</sup> (por ejemplo, un hotel), transcurridos seis meses desde la entrada en vigor (a partir del 7 de diciembre de 2017).

En el año 2013 también se publica la **Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del código Técnico de la Edificación**, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

— **Actualiza:** Documento básico del Código Técnico de Edificación relativo al ahorro energético

— **Transpone parcialmente:** Directiva 2010/31/UE, en lo relativo a los requisitos de eficiencia energética de los edificios, y la Directiva 2009/38/CE, en lo relativo a la exigencia de niveles mínimos de energía procedente de fuentes renovables en los edificios.

— **Establece:** la obligatoriedad de fijar unos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o parte de estos, con el fin de alcanzar niveles óptimos de rentabilidad, la obligatoriedad de que antes del 31 de diciembre de 2020, todos los nuevos edificios tengan un consumo de energía casi nulo, y que antes de que termine el 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas sean igualmente edificios de consumo de energía casi nulo.

La actualización del Documento Básico de Ahorro de energía, DB-HE, que se aprueba mediante esta disposición y las exigencias que en el mismo se establecen, constituye la primera fase de aproximación hacia ese objetivo de conseguir **«edificios de consumo de energía casi nulo»**.

En diciembre de 2015 se aprobó el nuevo procedimiento para la certificación energética de edificios definido en el Documento Reconocido de **«Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios»**.

Pero esta actualización del Documento Básico de Ahorro de Energía se verá modificado de nuevo por la **Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE “Ahorro de energía” y el Documento Básico DB-HS “Salubridad”, del Código Técnico de la Edificación**, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

Centrándonos en la modificación que realiza en el Documento Básico DB-HE “Ahorro de energía”, observamos que modifica tres puntos:

• Sección HE 1. Apartado 1, número 2, letra a), queda redactada de la siguiente forma:

*“a) los 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 determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.”*

• Sección HE 1. Apartado 1, número 2, letra c), queda redactada de la siguiente forma:

*“c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de*

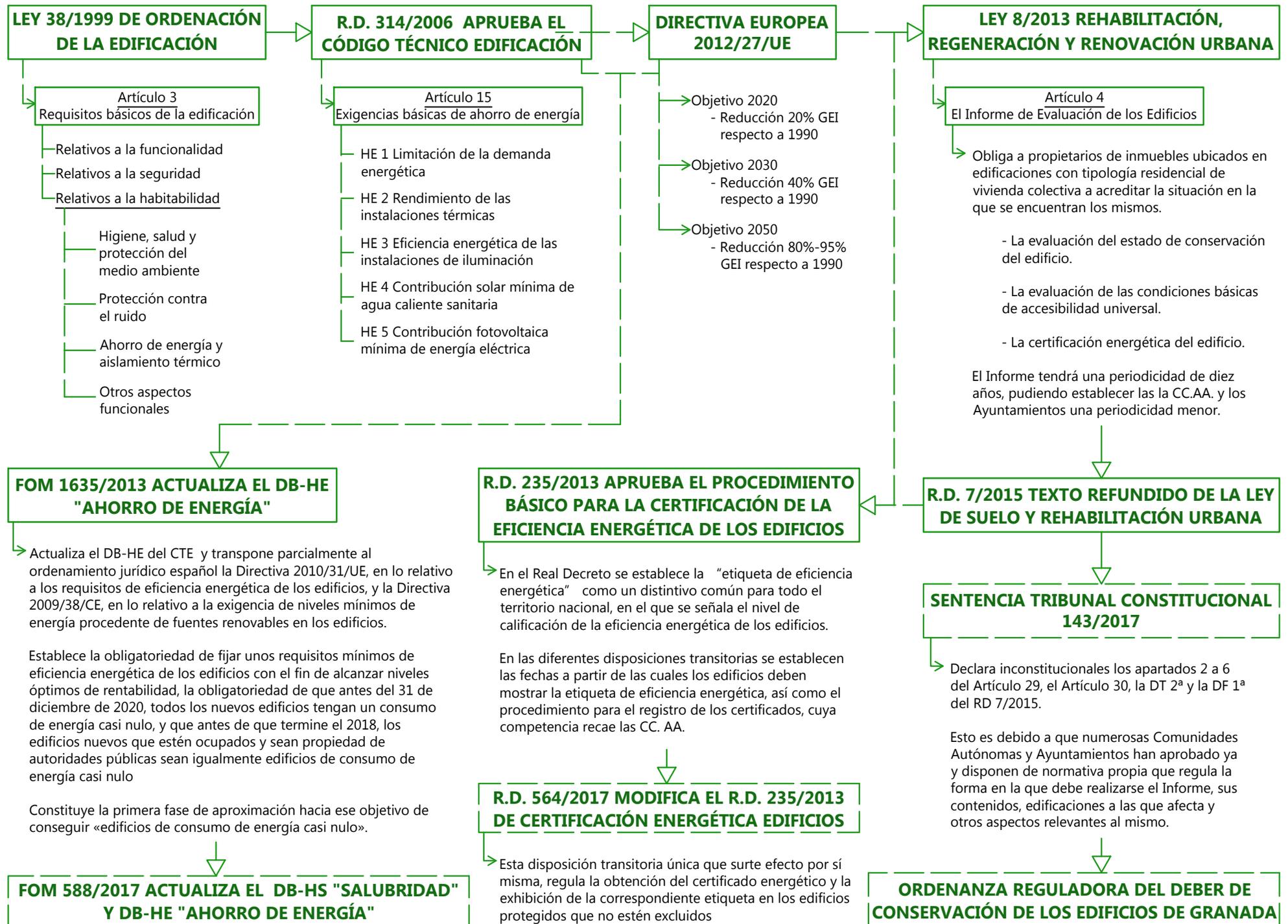
*confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética”*

- Sección HE 0. Apéndice A Terminología, se introduce la siguiente referencia:

*“Edificio de consumo de energía casi nulo: Edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas para edificios de nueva construcción en las diferentes secciones de este Documento Básico.”*

Queda completado así el apartado de justificación de normativa del presente trabajo Fin de Grado, partiendo de los requisitos básicos de la edificación relativos a la habitabilidad, y sus apartados de ahorro de energía, enunciados para dar cumplimiento de los objetivos marcados por las directivas europeas en materia de eficiencia energética y sostenibilidad, se marcan una serie de procedimientos normalizados destinados a evaluar el nivel de demanda energética de los edificios, estableciendo una calificación de los mismos y promoviendo la mejora de esta calificación mediante procesos de rehabilitación y renovación destinado a conseguir un consumo de energía “casi nulo”.

La regulación de este proceso de rehabilitación y renovación mediante la realización de los Informes de Evaluación de Edificios, nos presenta un campo de trabajo donde estudiar los orígenes y causas de los principales problemas asociados a un alto consumo energético de los edificios, pudiendo establecer un proceso patológico que nos conduzca a la consideración de una nueva patología constructiva: **La patología energética.**



#### **4. AYUDAS A LA REHABILITACIÓN**

Las anteriores normativas y directrices motivaron una serie de ayudas y subvenciones, promovidas por el gobierno español y apoyadas por los fondos europeos, enfocadas en la rehabilitación del parque edificatorio y la construcción sostenible.

## 4. AYUDAS A LA REHABILITACIÓN

Cuando se realizan trabajos de rehabilitación en edificaciones se requiere una especial responsabilidad de todas las partes que intervienen en el proceso, sobre todo cuando se generan actuaciones a través de los organismos públicos como ayudas o subvenciones.

Con medidas como la Ley 8/2013, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, el gobierno español pone en marcha una serie de planes y medidas de actuación dirigidas, en su mayoría, a la rehabilitación del parque edificatorio.

Estos trabajos persiguen un fin concreto, bien sea devolver el inmueble a unas determinadas características de seguridad o habitabilidad o conseguir una mejora en la eficiencia energética del mismo.

Se mencionan a continuación algunas referencias que encontramos en relación a los distintos planes que de ayuda publicados a fecha de presentación de este documento:

### •Plan Estatal de vivienda 2018-2021

— **Motivación:** La vivienda es uno de los ejes básicos de servicio a la sociedad y al bienestar de los ciudadanos. Por ello, el Ministerio de Fomento lleva a cabo actuaciones en ámbitos como el acceso a la vivienda o la articulación de ayudas. A esto se añade, además, la importancia de la promoción de la rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

### — Objetivos:

- Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles, priorizando dos ejes, fomento del alquiler y el fomento de la rehabilitación y regeneración y renovación urbana y rural, con especial atención a las personas en situación de desahucio o lanzamiento de su vivienda habitual y a las ayudas a la accesibilidad universal.
- Mejorar la calidad de la edificación y, en particular, de su conservación, de su eficiencia energética, de su accesibilidad universal y de su sostenibilidad ambiental.
- Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso, tanto público como privado, con determinación de una renta o precio de cesión en uso máximo, durante el plazo mínimo de 25 años.
- Facilitar a los jóvenes el acceso al disfrute de una vivienda digna y adecuada en régimen de alquiler.

### — Programas:

- a) Subsidiación de préstamos convenidos.
- b) Ayudas al alquiler de vivienda.
- c) Ayudas a las personas en situación de desahucio o lanzamiento de su vivienda habitual
- d) Fomento del parque de vivienda en alquiler.
- e) Fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas
- f) Fomento de la conservación, de la mejora de la seguridad de

- utilización y de las accesibilidad en viviendas.
- g) Fomento de la regeneración y renovación urbana y rural.
- h) Ayuda a los jóvenes.
- i) Fomento de viviendas para personas mayores y personas con discapacidad.

Nos centraremos en el programa que más nos interesa, el programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas. Resumimos dicho programa en el siguiente cuadro:



**Figura 5:** Cabecera Plan Estatal de Vivienda 2018-2021. (Fuente: [www.fomento.gob.es](http://www.fomento.gob.es))

<b>Descripción</b>	Regular las ayudas para obras de mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad de viviendas unifamiliares y edificios de tipología residencia colectiva.
<b>Beneficiarios</b>	<p>Los propietarios de viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en fila y de edificios existentes de tipología residencial de vivienda colectiva, así como de sus viviendas, bien sean personas físicas o bien tengan personalidad jurídica de naturaleza privada o pública. Podrán ser beneficiarios, también, las Administraciones Públicas y los organismos y demás entidades de derecho público, así como las empresas públicas y sociedades mercantiles participadas, íntegra o mayoritariamente, por las Administraciones Públicas propietarias de los inmuebles. Las comunidades de propietarios.</p> <p>Las sociedades cooperativas.</p> <p>Los propietarios que, de forma agrupada, sean propietarios de edificios.</p> <p>Las empresas constructoras, arrendatarias o concesionarias de los edificios, así como cooperativas que acrediten dicha condición.</p> <p>Empresas de servicios energéticos.</p>
<b>Requisitos de los arrendamientos</b>	<p>Tipo de vivienda: Vivienda unifamiliares y edificios. El 50% de las viviendas del edificio o la vivienda unifamiliar deben constituir domicilio habitual. Se exige una reducción de la demanda energética anual global de calefacción y refrigeración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas climáticas D y E: 35%</li> <li>- Zona climática C: 25%</li> <li>- Zonas climáticas alfa, A y B: 20%</li> </ul> <p>Antigüedad preferentemente anterior a 1996</p>

### • Programa de ayudas para la Rehabilitación energética de edificios existentes (Programa PAREER II)

— **Motivación:** El 14 de diciembre de 2017 se publicó la segunda convocatoria para este programa de ayudas financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

— **Objeto:** las actuaciones deben mejorar la calificación energética total del edificio en, al menos, 1 letra medida en la escala de emisiones de dióxido de carbono (kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año), con respecto a la calificación energética inicial del edificio. Además, se otorgarán ayudas adicionales a las actuaciones que alcancen clase energética "A" o "B", o que incrementen más de dos letras la calificación energética inicial del edificio existente. Esta mejora de su calificación energética podrá obtenerse mediante la realización de una tipología de actuación o una combinación de varias.

#### — Tipología de actuaciones:

- Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación
- Sustitución de energía convencional por energía solar térmica
- Sustitución de energía convencional por energía geotérmica



Figura 6: Cabecera documento PAREER II. (Fuente: <https://www.idae.es>)

#### - Beneficiarios:

- a) Los propietarios de edificios existentes destinados a cualquier uso, siempre que tengan personalidad jurídica de naturaleza privada o pública.
- b) Las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, constituidas como Propiedad Horizontal.
- c) Los propietarios que de forma agrupada sean propietarios de edificios y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal.
- d) Las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios.
- e) Las empresas de servicios energéticos.

Podemos encontrar otros planes a nivel autonómico, como, por ejemplo:

#### • Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020.

— **Motivación:** El 8 de agosto de 2016 se publicó el Decreto que aprueba el Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020.

Este Plan, primero que se publica tras la entrada en vigor de la Ley 1/2010, de 8 de marzo, reguladora del derecho a la vivienda, cumple con los mandatos de la misma y se adecua a las circunstancias económicas, financieras y sociales del momento actual.

#### — **Objetivos:**

- Facilitar el acceso a la vivienda a la ciudadanía en condiciones asequibles y evitar la exclusión social, impidiendo la pérdida de la vivienda por motivos económicos y fomentando el mercado de alquiler de viviendas, fundamentalmente las desocupadas.

- Incentivar la rehabilitación y la promoción de viviendas, como medio de fomento de la recuperación económica del sector y de la creación y mantenimiento de empleo estable.

- Facilitar el cambio hacia un modelo de ciudad sostenible y accesible, promoviendo actuaciones de rehabilitación de áreas determinadas, de adecuación del espacio público y de rehabilitación de inmuebles de destacado interés urbano, social y patrimonial.

#### • Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020

— **Motivación:** en junio de 2015 la Comisión Europea aprobó el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, en el que se recogen las prioridades de inversión orientadas a reforzar la cohesión económica, social y territorial de la Comunidad Autónoma para este periodo.

— **Objetivos:** Se concibe como un instrumento al servicio de la reorientación del modelo productivo de Andalucía, a fin de que la salida de la crisis se realice sobre bases más sólidas que permitan la generación de actividad y empleo.

La Agencia Andaluza de la Energía, en condición de órgano gestor del Programa Operativo FEDER, pone a disposición de la ciudadanía andaluza el Programa de incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020 "Andalucía es más", tras una etapa de diálogo y trabajo con patronales, sindicatos, representantes del sector energético y de la ciudadanía para adaptar dicho programa a las necesidades de la sociedad andaluza, en términos de mejora energética y desarrollo sostenible.

Cuenta con 3 líneas de incentivos y un total de 76 medidas, a través de las que se financiarán actuaciones de mejora energética en los hogares, pymes y Administraciones Públicas reduciendo su demanda energética y utilizando la energía de la forma más inteligente y adecuada posible.

## Construcción sostenible

- **Motivación:** en BOJA núm. 249 de 30 de diciembre de 2016 se publicaron las bases reguladoras del Programa de Incentivos para el **Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2020 "Andalucía es más"** que ofrece la línea de incentivos Construcción sostenible, dotada con un presupuesto de 180 M€.

- **Ayudas:** 38 tipos diferentes de actuaciones se dirige a inversiones de ahorro, eficiencia energética, aprovechamiento de energías renovables e infraestructuras en edificios, de uso privado o público, ubicados en la Comunidad Autónoma de Andalucía, que ayuden a la sociedad a mejorar las condiciones en las que usan la energía, con especial atención a los colectivos desfavorecidos.

### Dirigido a:

- Personas físicas y sus agrupaciones, incluidas las comunidades de propietarios.
- Personas jurídicas privadas, con o sin ánimo de lucro.
- Entidades locales territoriales y las entidades del sector público local.

### Se incentiva:

-Obras de adecuación para la reducción de la demanda de energía e instalaciones energéticamente eficientes en los edificios e infraestructuras de las ciudades (soluciones para aislamiento, ventanas, protección solar, soluciones bioclimáticas, generación de energía para autoconsumo mediante energías renovables, climatización, iluminación...).

-Procesos o soluciones inteligentes para la evaluación y la gestión energética de los edificios y las ciudades (contabilización y seguimiento del consumo de energía, mejora energética mediante TIC...).

-Actuaciones de mejora energética en edificios e instalaciones ligados a servicios energéticos.

Las medidas anteriores constituyen la motivación necesaria para iniciar los procesos de rehabilitación en edificios, fomentando las ayudas a la mejora de la eficiencia energética, mediante actuaciones en la envolvente térmica de los edificios y sus instalaciones, apostando por un mayor aprovechamiento de las energías renovables.

Todas estas actuaciones se marcan como el resultado de un análisis de las diferentes necesidades y carencias de cada sistema constructivo. Análisis que puede considerarse como la base del diagnóstico patológico que nos conduce a definir la patología energética y las propuestas de actuación para subsanarlas.

## 5. PATOLOGÍA ENERGÉTICA

Establecidas las bases normativas para la búsqueda de la eficiencia energética en la rehabilitación de los edificios, y apoyados por las diferentes ayudas que promueven dicha rehabilitación, en el siguiente apartado definiremos el concepto "patología energética" partiendo de los correspondientes a patología constructiva y proceso patológico, aplicándolos a los sistemas constructivos de un periodo específico como son las edificaciones de los años 60 en España.

## 5. PATOLOGÍA ENERGÉTICA

A pesar de los numerosos tratados y publicaciones sobre Patologías constructivas, es difícil encontrar alguno que dedique un capítulo a tratar un tema tan actual como es la Patología relacionada con la energía.

En la mayoría de los casos debemos referirnos a documentos y guías publicadas por el IDAE y el Ministerio para la Transición Ecológica, en los que tratan la rehabilitación de edificios desde un punto de vista de ahorro de energía.

Para hacer una aproximación a la Patología energética se han analizado dichas guías y documentos conjuntamente con tratados y manuales de Patologías en Edificación, de tal forma que nos permitan establecer una definición apropiada para el objeto del presente Trabajo.

### 5.1. Definición de patología

Para poder definir la patología energética, debemos primero remitirnos a la definición de Patología Constructiva, y previamente a la de patología. La palabra Patología viene definida en el diccionario de la Real Academia Española como: "*Parte de la medicina que trata del estudio de las enfermedades*". Su origen, etimológico, proviene del griego, de las palabras "*pathos*" (enfermedad) y "*logos*" (estudio o tratado).

Por lo tanto, aceptamos la definición de patología constructiva que publica Juan Monjo Carrió en el "Curso de patología, Conservación y Restauración de edificios", "*Patología Constructiva de la Edificación como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en alguna de sus unidades después de su ejecución)*" (Monjo Carrió, y otros, 1993) <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Monjo Carrió, J., y otros. (1993). Curso de Patología. Conservación y Restauración de edificios. Tomo I. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

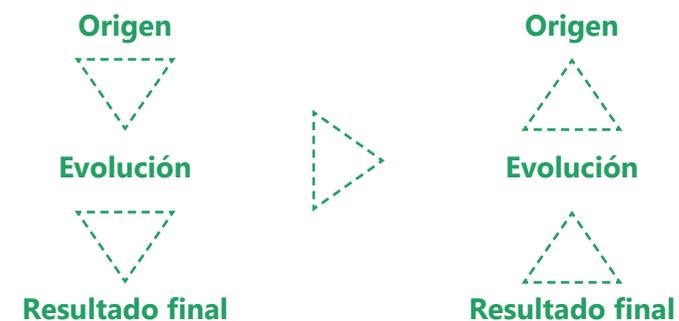
En esa misma publicación, Monjo Carrió hace una distinción de la palabra *Patología*. Llegando a establecer el uso del sustantivo *Patología*, para designar la ciencia que estudia los problemas, su proceso y sus soluciones, utilizando el adjetivo *patológico*, para calificar los procesos y estudios relativos al tema (*proceso patológico* de un elemento constructivo o *estudio patológico* del mismo, para determinar su proceso o su resolución).

#### • Proceso patológico

Para tratar una enfermedad en medicina, se requiere ante todo su diagnóstico. Nosotros en edificación, para tratar un problema constructivo, debemos "diagnosticarlo", es decir, conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual.

Estos serán los primeros pasos de lo que denominamos "estudio patológico", que nos permitirán establecer tanto la estrategia de "reparación" como las hipótesis de "prevención".

Podemos observar que existe una secuencia temporal de dicho proceso que podemos diferenciar en tres partes:



Esta es una secuencia que debemos de recorrer en sentido inverso para obtener su diagnóstico.

Por lo tanto, debemos comenzar por observar el resultado de la lesión, síntoma, para, siguiendo con la evolución de la misma, llegar a su origen, la causa.

- **Lesión**

Se denomina así a cada una de las manifestaciones detectadas en un problema constructivo. Siendo así el síntoma o efecto final del proceso patológico en cuestión.

Resulta fundamental su correcta identificación, ya que un error en este paso puede suponer la elección de un camino equivocado y, por lo tanto, la llegada a una conclusión inoperante.

Podemos distinguir dos tipos de lesiones:

- **Lesiones primarias:** en un proceso patológico, a aquellas que aparecen en primer lugar en la secuencia temporal del mismo.

- **Lesiones secundarias:** de dicho proceso, las que surgen como consecuencia de una lesión anterior.

- **Causa**

Se puede definir como el agente, activo o pasivo, que actúa como origen del proceso patológico y que desemboca en una o varias lesiones.

Si la lesión era el punto de partida del estudio, la causa es su objetivo, ya que con el diagnóstico lo que se persigue es conocer el origen de la "enfermedad".

- **Reparación**

Una vez concluido el diagnóstico y, por tanto, descrito el proceso patológico con su origen (causa), su evolución y su síntoma (lesión), estamos listos para aplicar el remedio.

En la mayoría de los casos, éste perseguirá el devolver a la unidad constructiva lesionada su funcionalidad arquitectónica original. El conjunto de actuaciones destinadas a recuperar el estado constructivo original de dicha unidad recibirá el nombre de reparación.

En algunos casos, esta reparación supondrá la demolición o sustitución total de la unidad constructiva, en otros casos, esta actuación será parcial.

Las reparaciones tendrán dos fases claramente diferenciadas. En la primera se actuará sobre la causa, o causas, origen del proceso, hasta su total anulación. En la segunda, se actuará sobre la lesión o lesiones que constituirán el síntoma el proceso.

- **Prevención**

Este estudio de los procesos patológicos y de sus causas, nos permiten establecer un conjunto de medidas preventivas, destinadas a evitar la aparición de nuevos procesos en las próximas actuaciones constructivas. Algo que podemos denominar como **Patología preventiva**.

## 5.2. Tipología

Una vez definido los conceptos de patología, el proceso patológico, lesión, causa, reparación y prevención, es necesario establecer un cuadro resumen con los principales tipos de patología que están documentados.

CUADRO GENERAL DE LESIONES			
Tipo	Tipo de lesión	Primaria	Secundaria
FISICAS	A) HUMEDADES		
	A.1. De obra	*	
	A.2. Capilar	*	
	A.3. De filtración	*	*
	A.4. De condensación	*	
	A.5. Accidental		*
	B) EROSIÓN		
	B.1. Atmosférica	*	
	C) SUCIEDAD	*	
	MECANICAS	D) DEFORMACIONES	
D.1. Pandeos		*	*
D.2. Alabeos		*	*
D.3. Desplomes		*	*
D.4. Flechas		*	*
E) GRIETAS			
G.1. Por carga		*	*
G.2. Por dilatación-contracción		*	*
F) FISURAS			
F.1. Por soporte		*	*
F.2. Por acabado		*	*
G) DESPRENDIMIENTOS		*	*
B) EROSIÓN			
B.2. Mecánica		*	
QUIMICAS		H) EFLORESCENCIAS	*
	I) OXIDACIÓN Y CORROSIÓN		
	I.1. Oxidación	*	
	I.2. Corrosión		*
	I.2.1. Por inmersión		*
	I.2.2. Por aireación diferencial	*	*
	I.2.3. Por par galvánico	*	
	I.2.4. Intergranular	*	
	J) ORGANISMOS		
	J.1. Animales	*	
J.2. Vegetales		*	
B) EROSIÓN			
B.3. Química		*	

**Tabla 1:** Cuadro general de lesiones. (Fuente: *Curso de patología. Conservación y Restauración de Edificios. Tomo I.* Monjo Carió. 1993. Elaboración propia.)

## 5.3. Estudio patológico

Cuando nos encontramos con un proceso patológico, nos planteamos como objetivo su solución, esta solución conlleva la reparación de la unidad constructiva dañada para devolverla a su misión principal.

Por lo tanto, se necesita de un *"diagnostico"*, lo más preciso posible, con el objeto de no equivocarse con el *"remedio"* (en la solución constructiva). De ahí la necesidad del *"estudio patológico"*, previo a cualquier actuación.

Este **"Estudio patológico"** nos viene definido por Monjo Carrió como: *"análisis exhaustivo del proceso patológico con el objeto de alcanzar las conclusiones que nos permitan proceder a la reparación consiguiente."* (Monjo Carrió, y otros, 1993)<sup>1</sup>

Este análisis debe seguir un camino inverso al proceso, partiendo del efecto para llegar a la causa, pasando por los síntomas, la evolución y su origen o causa. Todos los autores coinciden en que este análisis debe ser metódico y exhaustivo, por lo que es preciso:

- Adoptar un modelo sistemático de observación y toma de datos.
- Limitar las posibles ideas preconcebidas.

Nos detendremos a explicar las diferentes etapas de dicho proceso:

<sup>1</sup> Monjo Carrió, J., y otros.(1993). Curso de Patología. Conservación y Restauración de edificios. Tomo I. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

### 1. Observación

De la lesión, o lesiones, que aparecen como síntoma de un proceso patológico. A través de:

- ▷ Detectar la lesión
- ▷ Identificar la lesión
- ▷ Independizar lesiones y procesos patológicos distintos.

### 2. Toma de datos

Una vez identificada e independizada la lesión se inicia la toma de datos. Este conjunto de datos lo podemos agrupar en las siguientes familias:

- ▷ De identificación de la lesión
  - Tipo de lesión
  - Fecha de aparición y periodicidad
  - Tipo de edificio y fechas de construcción
- ▷ Constructivos
  - Material o materiales afectado
  - Elemento constructivo dañado
  - Toma de muestras para ensayo (si es posible)
- ▷ Ambientales
  - Localización
  - Nivel de exposición
  - Nivel de contaminación

### 3. Análisis del proceso

Una vez terminada la toma de datos directa, y estando en posesión de los resultados de posibles ensayos de laboratorio, podemos tratar de conocer cómo se ha desarrollado el proceso patológico.

En este análisis se deben contemplar los siguientes aspectos del diagnóstico:

- ▷ **Causas:** que han originado el proceso, distinguiendo entre las directas y las indirectas.
- ▷ **Evolución:** del proceso patológico, indicando sus tiempos y su posible periodicidad.
- ▷ **Estado Actual:** que debe recoger la situación del proceso, su posible vigencia o desaparición.

### 4. Propuesta de actuación

Como objetivo final, el diagnóstico del punto anterior nos permite llegar a propuestas de actuación, que tendrán como misión devolver a la unidad su función constructiva.

Podemos encontrar dos ramas, reparación y mantenimiento.

La propuesta de reparación debe referirse tanto a la causa como al efecto, recordando la prioridad de la causa sobre el efecto.

Además, toda propuesta de reparación de un proceso patológico, al igual que todo proyecto de obra nueva, deben ir acompañados por una propuesta de mantenimiento de la unidad reparada.

## 5.4. Definición de patología energética

Llegados a este punto estamos en disposición de ofrecer una definición de la Patología energética, cumpliendo así uno de los objetivos del trabajo.

Las diferentes normativas analizadas nos conducen a la necesidad de llevar a cabo una rehabilitación energética en edificios cuyo consumo energético sea elevado. Todo proceso de rehabilitación tiene como objetivo subsanar las lesiones y deficiencias que presenta la edificación.

En el campo de la eficiencia energética hemos visto como los diferentes programas de ayudas concentran su interés en la rehabilitación energética, con actuaciones mediante incorporación de aislamiento térmicos, actuaciones de huecos y ventanas, protección solar, etc.

Si recordamos la definición que Monjo Carrió hace de la "*Patología Constructiva de la Edificación como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio (o en alguna de sus unidades después de su ejecución*". (Monjo Carrió, y otros, 1993)<sup>1</sup>.

Podemos deducir que dentro de esos "*problemas constructivos*" a los que se refiere encontramos las cuestiones relacionadas con el campo de la patología energética. Los cuales hacen que el grado de habitabilidad exigido en las edificaciones por el Código Técnico de la Edificación, como Exigencia Básica, no quede cumplimentado.

Por lo tanto, completamos la definición anterior, para concretar la definición:

**Patología Energética: ciencia que estudia los problemas constructivos ligados a la eficiencia energética que aparecen en el edificio (o en alguna de sus unidades después de su ejecución).**

---

<sup>1</sup> Monjo Carrió, J., y otros. (1993). *Curso de Patología. Conservación y Restauración de edificios*. Tomo I. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

Visto el procedimiento de certificación aprobado por normativa y la obligatoriedad de incorporarlo a los Informes de Evaluación como pieza fundamental para la evaluación energética de los edificios y las propuestas de mejora incluidas en el mismo, podemos llegar a la conclusión de la necesidad de adaptar este procedimiento como parte del proceso patológico para definir la Patología Energética.

El Certificado de Eficiencia, además de calificar el edificio según un sistema basado en siete letras desde la A (edificio más eficiente) a la G (edificio menos eficiente), nos ofrece un primer contacto con el edificio y una toma de datos, que podemos considerar como punto de partida para el Estudio Patológico.

El Ministerio para la Transición Ecológica nos determina las herramientas que se han de utilizar para el Certificado de Eficiencia Energética, podemos encontrar (a fecha de publicación del presente TFG):

A partir del 14 de enero de 2016 sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la última versión actualizada de:

- La Herramienta unificada LIDER-CALENER (HULC)
- CE3
- E3X
- CERMA

A partir del 5 de julio de 2018 sólo serán admitidos por los Registros de las Comunidades Autónomas los certificados de eficiencia energética realizados con la última versión actualizada de:

- CYPETHERM HE Plus
- SG SAVE
- Complemento CE3X para edificios nuevos

El contenido del Certificado lo resumimos en la siguiente tabla:

<b>CONTENIDO DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES.</b>	
<b>Identificación del edificio o de la parte que se certifica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre del edificio</li> <li>- Dirección, municipio, provincia, C.A.</li> <li>- Referencia catastral</li> <li>- Año de construcción</li> <li>- Zona climática</li> <li>- Normativa vigente</li> <li>- Tipo de edificio</li> </ul>
<b>Datos del técnico certificador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre y apellidos, DNI</li> <li>- Domicilio, municipio, provincia, C.A.</li> <li>- Título habilitante</li> <li>- Programa utilizado y versión</li> </ul>
<b>Calificación energética Obtenida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etiqueta de calificación</li> </ul>

<b>Anexo I</b> <b>Descripción de las características del edificio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie, imagen y plano de situación</li> <li>- Envoltente térmica: descripción de cerramientos opacos y huecos y lucernarios.</li> <li>- Instalaciones térmicas: generadores de calefacción e instalación de ACS.</li> <li>- Condiciones de funcionamiento y ocupación.</li> </ul>
<b>Anexo II</b> <b>Calificación energética del edificio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calificación energética del edificio</li> <li>- Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración.</li> <li>- Calificación parcial del consumo de energía primaria.</li> </ul>
<b>Anexo III</b> <b>Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomendaciones de mejoras en los sistemas y a envoltente para mejorar la calificación energética obtenida.</li> </ul>
<b>Anexo IV</b> <b>Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación energética del edificio.</li> </ul>

**Tabla 2:** Contenido del certificado de eficiencia energética de edificios existentes.  
(Fuente: *R.D. 235/2013*. Elaboración propia)

El Anexo I incorpora la toma de datos del proceso patológico, desde el punto de vista de la patología energética. En este punto se define la envolvente térmica del edificio, tanto los cerramientos opacos como los huecos y lucernarios.

En el proceso de definición de envolvente, se deben de introducir las "capas" que conforman cada uno de los cerramientos, indicando el material con el que se realiza y su espesor, estos datos se pueden obtener de la misma base del programa o bien introducirlo manualmente. Definiremos así la envolvente del edificio, tanto en fachadas, cubiertas, medianerías, particiones interiores, suelos, cerramientos en contacto con el terreno y huecos.

Una vez definida la envolvente, el siguiente paso consiste en describir geométricamente el edificio, es decir dividir el edificio en espacios. Cada uno de estos espacios puede estar conformado por fachadas distintas, por tanto, se debe de definir cada fachada, su orientación, su superficie y el número de huecos presentes en la misma.

Posteriormente introduciremos las instalaciones de las que dispone el edificio para finalizar calculando la calificación energética.

Este procedimiento, así como un Certificado de Eficiencia Energética de un caso real aparecen más desarrollados en mi anterior línea de Trabajo Fin de Grado: *"Estudio y análisis de distintas soluciones constructivas de un proyecto real con criterios sostenibles."* (Bermúdez Jurado, 2014)<sup>1</sup>

Encontramos así un apartado en el que mediante la introducción de los datos de la envolvente podemos observar y definir las deficiencias

observadas en cuando a falta de aislamiento térmico, composición de cerramientos y tratamiento de huecos.

Encontramos también dentro de este apartado una serie de datos y características del edificio inalterables, como, por ejemplo: la orientación o la zona climática.

Partiendo de estas limitaciones, el campo de actuación queda acotado mediante intervenciones en la composición de cerramientos y de la envolvente, la sustitución de huecos, renovación de vidrios, adición de aislamiento térmico, sustitución de equipos de calefacción y ventilación, renovación de instalaciones de agua caliente sanitaria, introducción de elementos de control solar, etc.

---

<sup>1</sup> Bermúdez Jurado, A. F. (2014). *Estudio y análisis de distintas soluciones constructivas de un proyecto real con criterios sostenibles*. Granada.  
Página 47

## 5.5. Tipología edificatoria objeto de estudio

### 5.5.1. Justificación de la tipología escogida

Para tratar el proceso patológico que se produce en materia energética, primero debemos definir el ámbito en el que trabajaremos en el presente Trabajo fin de Grado, ya que asumir un estudio general en este tipo de patología, sería objeto de un trabajo mucho más amplio.

Por lo tanto, para delimitar el ámbito que vamos a estudiar, debemos definir una horquilla en cuanto a la edad de la tipología edificatoria objeto de estudio. Los límites de esta horquilla los fijan la normativa relativa a los Informes de Evaluación de Edificios, así como la cuantía de las diferentes ayudas en función de la antigüedad de los edificios.

Para el cómputo de la antigüedad de una edificación, entendemos que es el tiempo transcurrido desde la fecha de terminación total de la construcción o edificación en obra nueva, o, en su caso, desde la terminación de las obras de reestructuración o rehabilitación que afecte a la generalidad de los elementos estructurales.

Para establecer el rango de edad comprendido en esta horquilla, nos remitimos a los apartados de Justificación de Normativa y Ayudas en materia de Rehabilitación.

En el apartado de Justificación de Normativa, nos encontramos con la Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, en la que obliga a los propietarios de inmuebles ubicados en edificaciones con tipología residencial de vivienda colectiva a acreditar la situación en la que se encuentran los mismos mediante

el Informe de Evaluación de Edificios.

Tanto en la Ley 8/2013 de Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, como en el Real Decreto 7/2015 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, así como en la Sentencia del Tribunal Constitucional 143/2017, se especifican los siguientes parámetros para la realización del Informe de Evaluación de Edificios:

- a) Los edificios de tipología residencial de vivienda colectiva que a fecha 28 de junio de 2013, tuvieran ya una antigüedad superior a 50 años, el día 28 de junio de 2018, como máximo.
- b) Los edificios de tipología residencial de vivienda colectiva que vayan alcanzando la antigüedad de 50 años, a partir del 28 de junio de 2013, en el plazo máximo de cinco años, a contar desde la fecha en que alcancen dicha antigüedad.

Los apartados anteriores ya nos determinan una fecha concreta, a partir de la cual es necesario la realización del Informe de Evaluación del Edificio, para el año 2013, los edificios con 50 años o más, son aquellos construidos con anterioridad al año 1963. Si actualizamos esta disposición a la fecha en la que se elabora este Trabajo, junio de 2019, aparece una nueva fecha para los edificios con 50 años o más, tenemos que contemplar los edificios construidos hasta 1969.

Por lo tanto, ya podemos ir hablando de una primera horquilla de años, desde 1963 hasta 1969. Lo que podemos definir como la década de los sesenta.

Dirigimos ahora nuestra atención a las Ayudas en materia de Rehabilitación, anteriormente descritas.

- El Plan Estatal de vivienda 2018-2021, dentro de su programa de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas, nos determina que los edificios existentes de tipología residencial de vivienda colectiva, deben de tener una antigüedad preferentemente anterior a 1996, para beneficiarse de las ayudas.
- En el Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, nos centramos en la línea de mejora energética de hogares, en los que se plantean una serie de actuaciones, cuyo porcentaje de aportación dependerá, entre otros factores, de la antigüedad de la vivienda. Recogemos en la siguiente tabla la aportación (%) según la antigüedad:

<b>Actuación</b>	<b>Construido 1980 y 2007 incluidos</b>	<b>Construido antes de 1980</b>
Aislamiento desde el interior	65%	70%
Aislamiento desde el exterior	70%	70%
Renovación de vidrios	25%	30%
Sustitución de ventanas o huecos acristalados	65%	70%
Instalación de dobles ventanas	20%	25%

**Tabla 3:** Porcentaje de ayuda en función de la antigüedad del edificio.

Podemos observar como en todos los casos el porcentaje de ayuda para edificios es superior para los de mayor antigüedad. Esta ayuda se refiere a edificios construidos antes de 1980.

Por lo tanto, entre la horquilla establecida según la normativa para la realización de los Informes de Evaluación del Edificio, que oscila entre 1963 y 1969, y observando que la aportación de ayudas es superior para los edificios de más antigüedad, podemos establecer un ámbito de edad que queda constituido por las edificaciones de vivienda colectiva construidas en la década de los años 60. Precisamente desde 1960 hasta 1969.

Para estas edificaciones, definiremos a continuación los principales sistemas y materiales constructivos empleados, y a partir de este punto proceder al Estudio de la Patología que presentan los mismos, estableciendo hipótesis de posibles causas y proponiendo diferentes soluciones de mejora.

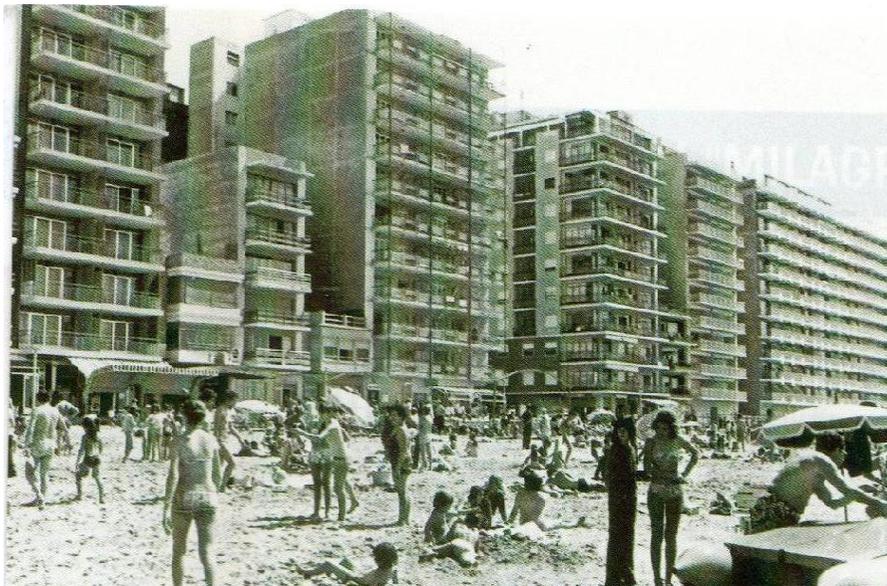


**Figura 7:** Grupo de viviendas en construcción en Madrid años 60.  
(Fuente: [www.alamys.es](http://www.alamys.es))

## 5.5.2. Definición constructiva de la tipología escogida

### - Los años 60 en España

La década de los 60 se caracterizó por el crecimiento económico del país. El gobierno, compuesto en su mayoría por tecnócratas, impulsó el desarrollo de la economía española mediante la aprobación del Plan de Estabilización en 1959. Este plan supuso la reducción del gasto público; la disminución de la inflación; la convertibilidad de la peseta; y la obtención de créditos y ayudas mediante la entrada de España en el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización Europea para la Cooperación Económica (OECE) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF).



**Figura 8:** Turismo sol y playa años 60.  
(Fuente: <https://sites.google.com/site/deturismoporespana>)

Este desarrollo económico estaba basado en la industria y en el turismo de sol y playa. La industria se concentraba en Cataluña, País Vasco y Madrid. Estas ciudades se convirtieron en puntos de atracción para los emigrantes de los entornos rurales. Estos obreros engrosaron los barrios y ciudades del cinturón industrial de las ciudades.

La dictadura explotó el turismo de sol y playa en España mediante la declaración de Zonas de Interés Turístico Nacional. Para ello, el Gobierno impulsó la construcción de urbanizaciones y de las infraestructuras necesarias en las costas.

La apertura del régimen quedó de manifiesto con la aprobación de la Ley de Prensa e Imprenta (1966) y de la Ley Orgánica del Estado (1967), aprobada en referéndum con el apoyo del 95% de los votantes. La primera aprobaba la eliminación de la censura previa y la iniciativa privada en el mundo del periodismo. La segunda reflejaba la separación de los cargos de jefe del Gobierno y del Estado, y la creación de asociaciones políticas.

### - Intervención del estado en la vivienda en los años 60

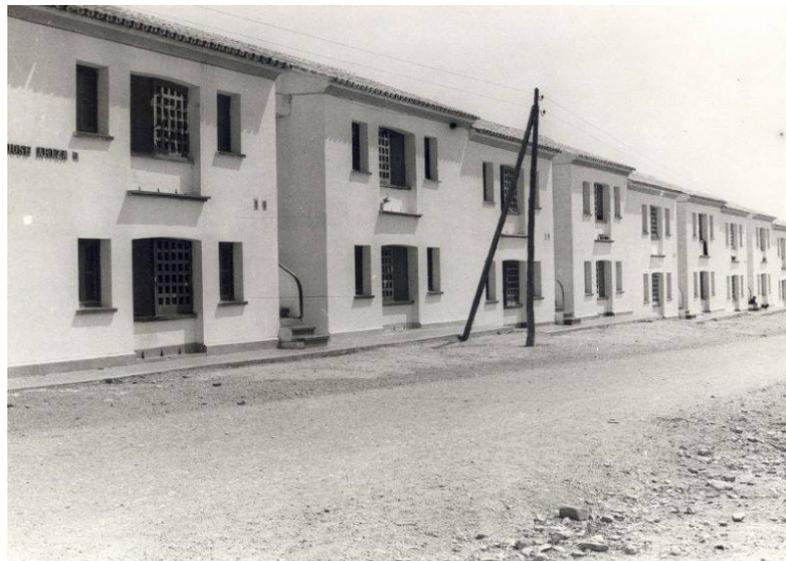
La intervención directa del Estado a través de sus diferentes instancias solo se produciría de forma intensa y fuertemente regulada en el período de la Dictadura franquista.

Durante cuarenta años (1939-1979) la acción del Estado se dejó sentir a través de un entramado de diferentes organismos en el marco del nacionalsindicalismo (Instituto Nacional de la Vivienda, Obra Sindical del Hogar, Gobiernos civiles, Patronato Francisco Franco, etc.) así como por la actuación de los propios municipios e incluso de las Diputaciones. Esa acción se dejó sentir de forma tan

contundente que marcó profundamente el paisaje de las ciudades españolas con promociones de repercusión social y de valor arquitectónico muy diverso.

Dentro de este conjunto de instituciones franquistas destaca la Obra Sindical del Hogar, que levantó en el conjunto de España, entre 1942 y 1970, 266.398 viviendas, especialmente en las provincias de Madrid, Barcelona y Sevilla.

Para ello se desarrolló un amplio y diverso marco normativo, desde la Ley de 1939 o las de 1944 y 1948, hasta la ley de 15 de julio de 1954 sobre viviendas de renta limitada; esta última, con un texto refundido en 1963, estuvo vigente hasta 1993, durante los últimos años en paralelo con la ley de viviendas protegidas de 1988.



**Figura 9:** Construcción viviendas en la barriada “Las protegidas” en Torrox (Málaga) 1965. (Fuente: Ayuntamiento de Torrox)

### -Tipología constructiva de los años 60.

Para conocer la tipología constructiva de la época que hemos definido, nos serviremos del estudio que realizó en el año 2011 el Ministerio de fomento, junto con el Ministerio de Industria, Turismo y comercio y el IDEA<sup>1</sup>, en él se ofrecen una serie de datos sobre la tipología constructiva en España en función de la época constructiva.

Partiendo de una amplia recopilación inicial de edificios se ha seleccionado una muestra que sea representativa de acuerdo con las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (censos de población y viviendas 2001. Resultado detallado en versión accesible de julio de 2007) sobre edificios existentes.

La representatividad en relación con las estadísticas del INE se ha basado en la superficie útil (para las viviendas unifamiliares) y en el número de plantas (para los bloques).

En la siguiente tabla se indican los períodos en los cuales se considera que están presentes las diferentes tipologías:

<sup>1</sup> AICIA Grupo de Termotecnia de la Escuela Superior de Ingeniero Industriales de Sevilla, (2011). *Escala de calificación energética para edificios existentes.*

Período	Unif. una planta	Unif. dos plantas	Unif. tres o más plantas	Bloque de tres o menos plantas	Bloque de cuatro a seis plantas	Bloque de siete a nueve plantas	Bloque de diez o más plantas
< 1900	Tipo 1	Tipo 1	-	Tipo 2	-	-	-
1900-1940	Tipo 1	Tipo 1	-	Tipos 2 y 3	Tipos 2 y 3	-	-
1941-1960	Tipos 4 y 5	Tipos 4 y 5	-	Tipos 6 y 7	Tipos 6 y 7	Tipo 6	-
1961-1980	Tipos 8 y 10	Tipos 8 y 10	Tipos 8 y 10	Tipos 9 y 10	Tipos 9 y 10	Tipo 9	Tipo 9
1981-2001	Tipo 11	Tipo 11	Tipo 11	Tipos 12 y 13	Tipos 12 y 13	Tipos 12 y 13	Tipo 12

**Tabla 4:** Tipo de vivienda según periodos temporales. (Fuente: *Escala de calificación energética de edificios existentes*. IDAE 2011. Elaboración propia)

Este modelo de distribución de tipologías existentes por periodos y número de plantas queda validado por la tabla de distribución de metros cuadrados construidos obtenida con las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (censos de población y viviendas 2001).

Procedemos ahora con la identificación de soluciones constructivas por periodo, el resultado de este análisis lo indicamos en la siguiente tabla:

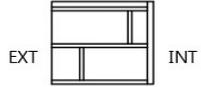
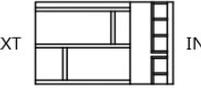
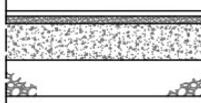
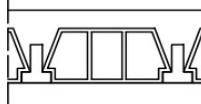
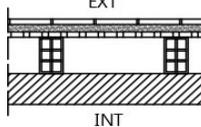
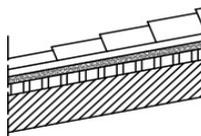
	Antes de 1900	1900 a 1940	1941 a 1960	1961 a 1980	1980 a 2006
<b>Fachadas</b>					
Fachada 1	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Fachada 2	No	Sí	Sí	Sí	No
Fachada 3	No	No	Sí	Sí	No
Fachada 4	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Suelos</b>					
Suelo 1	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Suelo 2	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Cubiertas</b>					
Cubierta 1	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Cubierta 2	No	No	No	No	Sí
Cubierta 3	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>Vidrios</b>					
Vidrio 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Vidrio 2	No	No	No	No	Sí
<b>Marcos</b>					
Marco 1	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Marco 2	No	Sí	Sí	Sí	Sí

**Tabla 5:** Soluciones constructivas para cada período de tiempo. (Fuente: *Escala de calificación energética de edificios existentes*. IDAE 2011. Elaboración propia)

Cada una de las soluciones constructivas está codificada. Existen muchas más soluciones constructivas que las que aquí se representan, sin embargo, son de transmitancias térmicas muy aproximadas a las seleccionadas, por eso se toman estas como representativas.

Los casos finales de cálculo se han generado combinando, para cada una de las tipologías, los posibles números de plantas con las diferentes soluciones constructivas factibles en cada uno de los períodos establecidos.

En la siguiente tabla realizamos una identificación de las soluciones constructivas más frecuentes en el periodo que más se ajusta a la horquilla de años anteriormente escogida. Esta tabla se ha basado en el "Catálogo de Elementos Constructivos del CTE".

Nombre	Transmitancia	Capas materiales	Secciones
Fachada 1	$U = 2.65 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	" 1 pie LP métrico o catalán 40mm< G<60mm" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	
Fachada 2	$U = 1.57 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	" 1 pie LP métrico o catalán 40mm< G<60mm" + "cámara no ventilada vertical de 3 cm" + "Tabique de LH sencillo [40mm< Espesor<60mm]" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	
Fachada 3	$U = 2.46 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	"Enlucido de yeso 1000<d<1300" + "bloque de hormigón de áridos densos de espesor 140" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	
Suelo 1	$U = 3.06 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	"Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco7enlucido d>2000" + "hormigón con áridos ligeros con densidad entre 1800 y 2000"	
Suelo 2	$U = 2.32 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	"Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco7enlucido d>2000" + "FU entrevigado cerámico Canto 250 mm" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	
Cubierta 1	$U = 1.65 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	"Plaqueta o baldosa cerámica" + "Tablero de partículas con cemento d<1200" + "Cámara horizontal ligeramente ventilada" + "FU entrevigado cerámico canto 250 mm" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	
Cubierta 3	$U = 1.62 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	"Teja de arcilla cocida" + "Tablero contrachapado700< d<900" + "FU entrevigado cerámico canto 250 mm" + "Enlucido de yeso 1000<d<1300"	

**Tabla 6:** Características de las soluciones constructivas viables. (Fuente: *Escala de calificación energética de edificios existentes*. IDAE 2011. Elaboración propia)

### 5.5.3. Cálculo de transmitancias

Para definir todos los parámetros correspondiente a la transmitancia térmica nos remitimos al CTE, DA DB-HE/1 donde nos encontramos el *Cálculo de parámetros característicos de la envolvente*.

Definiremos en primer lugar la **Transmitancia Térmica** como la *medida del calor que fluye por unidad de tiempo y superficie, transferido a través de un sistema constructivo, formado por una o más capas de material, de caras plano paralelas, cuando hay un gradiente térmico de 1°C (1 K) de temperatura entre los dos ambientes que éste separa*. También definida como la inversa de la Resistencia Térmica.

Por lo tanto debemos definir el concepto de Transmitancia térmica de un material representa la capacidad del material de oponerse al flujo del calor. En el caso de materiales homogéneos es la razón entre el espesor y la conductividad térmica del material.

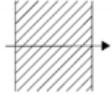
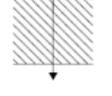
La Transmitancia Térmica U (w/m<sup>2</sup>k) viene dada por la expresión:  
U (transmitancia térmica) = 1 / Rt (Resistencia térmica total)  
La Resistencia Térmica Total del componente constructivo [m<sup>2</sup>k/w] a su vez está definido por cada una de sus capas homogénea:

$$R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>n</sub> son las resistencias térmicas de cada capa [m<sup>2</sup>k/w]

R<sub>si</sub> y R<sub>se</sub> son las resistencias térmicas superficiales correspondientes al aire interior y exterior respectivamente [m<sup>2</sup>k/w]. Estos datos los podemos encontrar en la tabla 1, recogida en el CTE, que adjuntamos a continuación:

**Tabla 1 Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en m<sup>2</sup>·K/ W**

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R <sub>se</sub>	R <sub>si</sub>
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo Horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente (Techo) 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente (Suelo) 	0,04	0,17

**Tabla 7:** Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior m<sup>2</sup>·K/W. (Fuente: *Código Técnico de la Edificación*).

La resistencia térmica de una capa térmicamente homogénea está definida por la expresión

$$R = e/\lambda$$

Donde "e" es el espesor de la capa [m] (en caso de una capa de espesor variable se considerará el espesor medio).

Y "λ" conductividad térmica de diseño del material que compone la capa según norma UNE EN ISO 10 456:2001 o tomada de documentos Reconocidos [w/mk]

## **6. PRINCIPALES ACTUACIONES ANTE UNA PATOLOGÍA ENERGÉTICA**

Llegados a este punto estamos en condición para establecer un proceso patológico sobre diferentes patologías energéticas características de la tipología constructiva y periodos escogidos.

Este está acompañado de la descripción de las principales actuaciones en materia de eficiencia energética y sostenibilidad que se realizan, actualmente, para dar respuesta a las diferentes patologías analizadas.

## 6. PRINCIPALES ACTUACIONES ANTE UNA PATOLOGÍA ENERGÉTICA

Como ya se ha visto antes, las intervenciones que se realicen sobre cualquier edificio o parte del mismo deben apoyarse en los estudios previos de indagación diagnóstica, pasando por el proceso patológico con la identificación puntual de las causas del deterioro, hasta llegar a las recomendaciones de prevención y mantenimiento.

Estos estudios previos constituyen la fase del conocimiento preliminar, anterior a la intervención.

El resultado de estos estudios serán la base sobre la que se justifique la naturaleza y el alcance de la intervención. A partir de los mismos estamos en situación de recomendar el estudio y aplicación de los materiales y técnicas adecuadas en las actuaciones de rehabilitación energética, ahorro de energía y mantenimiento.

Una vez definidos el rango de actuación en cuanto a la tipología edificatoria, y el sistema constructivo presente en las mismas, vamos a proceder al estudio patológico de las diferentes patologías, así como proponer una posible solución de cada una de ellas.

Para ello se han elaborado una serie de fichas gráficas en las que se describe el proceso patológico encontrado, se analizan sus síntomas, causas y evolución, y se procede a una propuesta de actuación y recomendaciones de mantenimiento.

Previo a las fichas se empieza clasificando las principales patologías y actuaciones.

### 6.1. Principales actuaciones en casos de patologías energéticas.

#### 6.1.1. Actuaciones con aislamiento térmico.

Las actuaciones de rehabilitación con aislamiento térmico pueden ser consideradas como la fórmula de ahorro de energía de menos coste y máximo beneficio para los propietarios de los edificios, y que a su vez tiene gran repercusión en términos económicos y medio ambientales.

La incorporación del aislamiento térmico a una parte de la envolvente edificatoria contribuye a:

- Reducir el consumo de energía, ya que se reducen las pérdidas de calor o frío dentro de la vivienda y por lo tanto la cantidad de energía necesaria para calentar/enfriar las estancias, repercutiendo en la factura energética.
- Mejorar el confort y el bienestar de los usuarios. Con el aislamiento de la vivienda se consigue llegar a un estado óptimo de confort respecto al ambiente exterior con el mínimo consumo de energía.
- Disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Elimina las condensaciones y humedades interiores derivadas, evitando la aparición de moho y otros problemas insalubres.
- Se consigue también una mejora del aislamiento acústico, reduciendo el ruido procedente del exterior o de los propios vecinos.
- Se pone en valor la vivienda, todas estas mejoras derivan en ventajas y argumentos para el alquiler o venta.

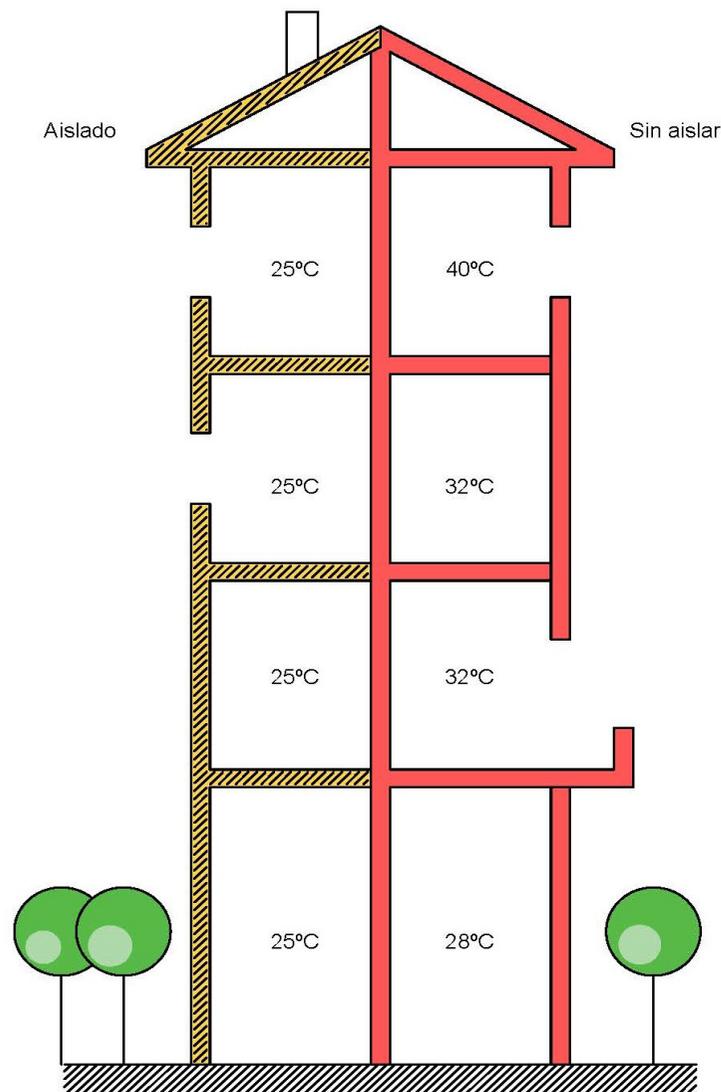
Aislar térmicamente una vivienda consiste en lograr que los elementos de la envolvente en contacto con el exterior aumenten su resistencia al paso del calor, mediante el empleo de materiales con propiedades aislantes en: muros exteriores, cubiertas, suelos, tabiques y huecos.

Con la llegada del Código Técnico de la Edificación, se describen el Documento Básico de Ahorro de Energía (CTE-DB-HE) que *"en las obras de reformas en las que se renueve más de 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitara la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia."*

**En la actualidad cualquier edificio con más de 20 años de antigüedad puede ser mejorado por esta vía provocando una reducción del consumo de energía de hasta el 50%, en calefacción y refrigeración.**

Si la vivienda se construyó antes de 1980, como en nuestro caso, posiblemente no disponga de protección térmica alguna.

En la imagen siguiente podemos ver, de forma muy esquemática, las diferencias entre las temperaturas interiores que se producen cuando el edificio esta aislado y cuando no cuenta con aislamiento.



**Figura 10:** Ejemplo de temperatura de edificio aislado/sin aislar.(Elaboración propia).

Si se realiza una reforma en un inmueble debido a cualquier otro motivo se puede aprovechar para mejorar el aislamiento térmico con un pequeño esfuerzo adicional. Si es necesario realizar pequeñas reparaciones para tramitar el Informe de Evaluación de Edificios, puede ser un buen momento para introducir también la rehabilitación térmica, por ejemplo:

- Si es necesario la reparación de humedades se puede aprovechar el desmontaje de la cubierta para incorporar un aislamiento térmico en la misma.
- Si las ventanas permiten la entrada de viento y son poco estancas, se recomienda sustituirlas por otras de mayor calidad de vidrio, y marcos con rotura de puente térmico, en los que el aire seco y estanco trabaja como aislante.
- Si se realizan actuaciones en las instalaciones de fontanería, se puede aprovechar para aislarlas correctamente.

Las acciones que se pueden considerar como más habituales y no excluyentes de otras acciones son:

### **A. Aislamiento de fachadas**

Consiste en la disposición de un material aislante de en la fachada del edificio. El caso menos invasivo consiste en disponer el aislamiento en la cámara de aire existente en la fábrica capuchina del cerramiento del edificio. Si no fuera posible, o para conseguir mayores resultados, se puede recurrir a disponer el aislamiento por la cara exterior del cerramiento, incluso en la cara interior, aunque ello suponga una pérdida de espacio.

Otra actuación puede ser en los huecos, balconeras y ventanas, a través de los puentes térmicos, los vidrios o el propio marco.

### **B. Aislamiento de cubierta**

En este caso se coloca un material aislante en la cubierta, ubicándolo según la solución constructiva del elemento: entre tabiquillos, vigas de madera, rastreles, con teja, pavimento flotante, etc., Actuando tanto desde el interior como el exterior.

### **C. Aislamiento de suelos y techos**

Mediante la instalación de un material aislante térmico en los techos en contacto con espacios habitables, suelos en contacto con espacios no habitables, apoyados sobre el terreo o en contacto con el aire exterior.

### **D. Aislamiento tabiques interiores**

Instalando un material aislante en los tabiques interiores o los de separación de viviendas, o separación de zonas comunes, como las cajas de escalera, descansillo, ascensores, etc.

### **E. Aislamiento de las instalaciones**

Para ello se instala un material aislante térmico en las tuberías de conducción del agua caliente que distribuyen el agua desde las calderas, los acumuladores de calor, etc. Con ello se evitan pérdidas de calor durante el transporte del agua caliente hasta los cuarto húmedos y se evita la aparición de posibles condensaciones en las conducciones de agua fría.

### 6.1.2. Actuaciones sobre huecos y ventanas.

Estas actuaciones suponen un importante gasto económico y una molestia para el usuario, precisando trabajos de albañilería y acabados. Frente a estos inconvenientes, supone un gran aumento del aislamiento acústico además del térmico.

El mantenimiento es igual que en el elemento preexistente con unas pequeñas variaciones atendiendo al cambio de material si fuese el caso. La calidad que se exige a las carpinterías hoy en día es superior a las exigencias de años atrás, por lo que siempre supondrá una mejora de la eficiencia de los cerramientos

### 6.1.3. Actuaciones sobre elementos de control solar

En las actuaciones sobre elementos de control solar existen dos métodos, actuaciones interiores mediante cortinas, estores o elementos similares, o bien por el exterior mediante pantallas rígidas o móviles, filtros solares y parasoles.

La actuación exterior tiende a ser más efectiva, pero supone un mayor impacto estético y coste económico.

Los filtros solares permiten el paso de luz, pero a la vez impiden total o parcialmente la radiación solar directa en el interior del edificio según las necesidades térmicas. Las protecciones fijas exigen poco mantenimiento.

Las lamas verticales móviles eliminan la radiación solar de baja altura sin perjudicar la iluminación en exceso.

Las pantallas móviles, como los toldos, proporcionan un buen resultado. Al poder adaptarlo al recorrido solar, que varía según las estaciones, permite conseguir sombra en verano y beneficios caloríficos en invierno.

## **7. FICHAS DE PATOLOGÍAS ENERGÉTICAS Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN**

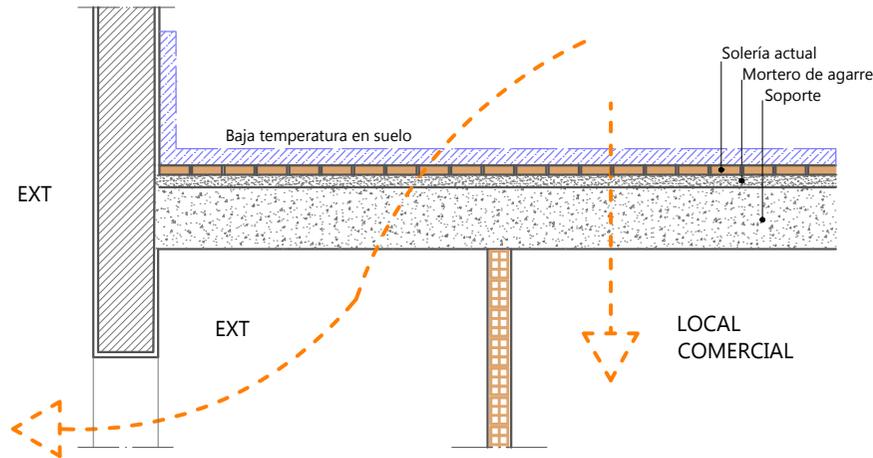
Se presentan a continuación una serie de fichas, de elaboración propia, en las que se recoge el proceso patológico y las propuestas de actuación y mantenimiento de las diferentes patologías energéticas encontradas en la tipología constructiva de los edificios construidos en el período de tiempo elegido, en este caso los años 60 en España.

## INDICE DE FICHAS

Ficha 1. Aislamiento se suelos fríos en contacto con el exterior	66
Ficha 2. Aislamiento de techos	68
Ficha 3. Aislamiento de cubiertas inclinadas 1	70
Ficha 4. Asilamiento de cubiertas inclinadas 2	72
Ficha 5. Aislamiento de cubiertas planas	74
Ficha 6. Aislamiento de fachadas por el exterior 1	76
Ficha 7. Aislamiento de fachadas por el exterior 2	78
Ficha 8. Aislamiento de fachadas por el interior 1	80
Ficha 9. Aislamiento de fachadas por el interior 2	82
Ficha 10. Aislamiento de particiones inferiores	84
Ficha 11. Aislamiento de instalaciones	86
Ficha 12. Aislamiento de caja de persianas	88
Ficha 13. Sustitución de ventanas	90
Ficha 14. Instalación de doble ventana	92
Ficha 15. Tratamiento de puentes térmicos en ventanas	94
Ficha 16. Elementos e control solar: parasoles	96
Ficha 17: Elementos de control solar: voladizos	98
Fichas 18. Elementos de control solar: oscurecimiento 1	100
Ficha 19. Elementos de control solar: oscurecimiento 2	102

## Ficha 1 Aislamiento de suelos fríos en contacto con el exterior

### Patología



### Síntoma

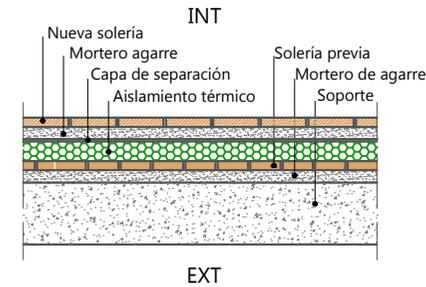
Transmitancia (U) 1.65 w/m<sup>2</sup>K

- Condensación en suelos y revestimientos
- Sensación de frío
- Estratificación de la temperatura interior y sensación poco confortable

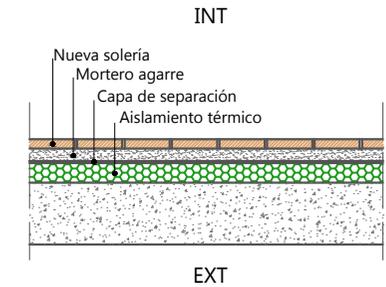
### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Contacto del forjado con el exterior
- Bajas temperaturas exteriores
- Contacto de las cabezas de las viguetas con el exterior produce puentes térmicos

### Propuesta de mejora



Colocación del aislamiento térmico sobre suelo previo, con recrecido de la nueva solería



Colocación del aislamiento térmico eliminando suelo previo.

### Metodología

Transmitancia (U) 0.48 w/m<sup>2</sup>K

Se puede presentar dos casos:

1. Eliminación de solería actual:

- Eliminación de solería actual y de la capa de mortero de agarre de la misma.
- Aplicación de material aislante Poliéstireno Extruido en toda la superficie
- Colocación capa separadora de polietileno
- Capa de mortero de nivelación y agarre
- Disposición de nueva solería

2. Recrecido de la solería actual:

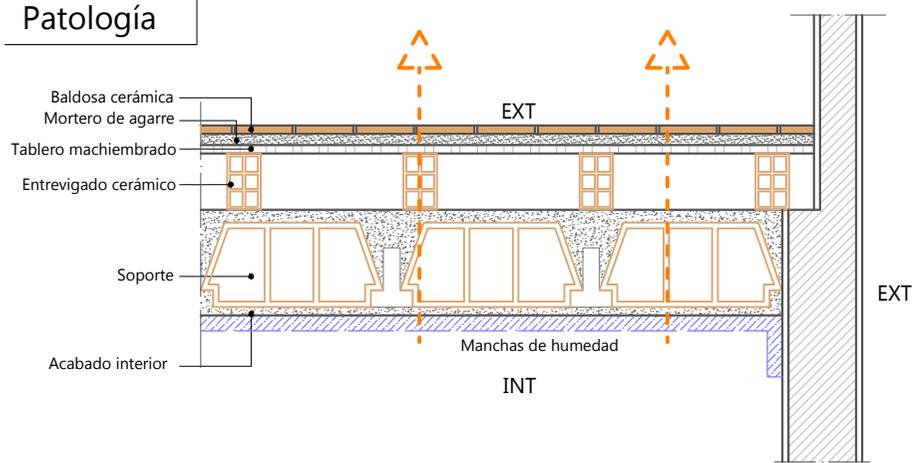
- Aplicación de material aislante Poliéstireno Extruido en toda la superficie
- Colocación capa separadora de polietileno
- Capa de mortero de nivelación y agarre
- Disposición de nueva solería

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial

## Ficha 2 Aislamiento de techos

### Patología



### Síntoma

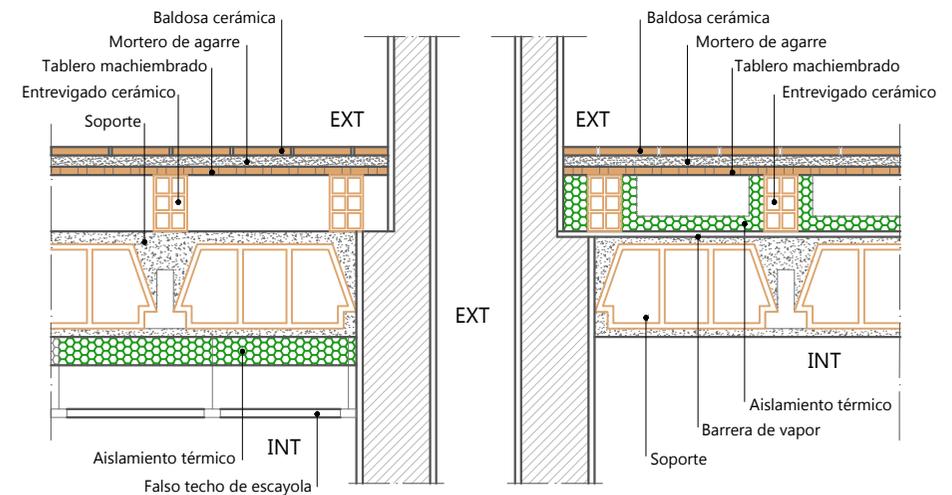
Transmitancia (U)  $1.65 \text{ w/m}^2\text{K}$

- Condensaciones en el techo
- Sensación de frío
- Acumulación de polvo y manchas de humedad encima de las zonas frías debidas a los puentes térmicos.

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Bajas temperaturas exteriores
- Contacto de las cabezas de las viguetas con el exterior produce puentes térmicos

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U)  $0.27 \text{ w/m}^2\text{K}$

Se puede presentar dos casos:

#### 1. Aislamiento por el interior:

- Limpieza de superficies
- Aplicación del aislamiento térmico (espuma de poliuretano)
- Instalación de falso techo de escayola, fijado con varillas u otros sistemas.

#### 2. Aislamiento por el exterior:

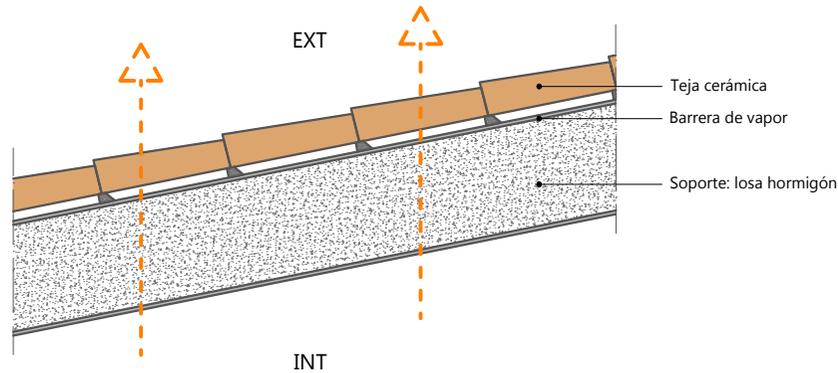
- Desmontaje de cubierta, completa o parte de la misma
- Limpieza de superficies
- Colocación barrera de vapor
- Aplicación del aislamiento térmico (espuma de poliuretano) entre el entrevigado.
- Montaje de la nueva cubierta o reposición de la antigua.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial

### Ficha 3 Aislamiento de cubiertas inclinadas 1

#### Patología



#### Síntoma

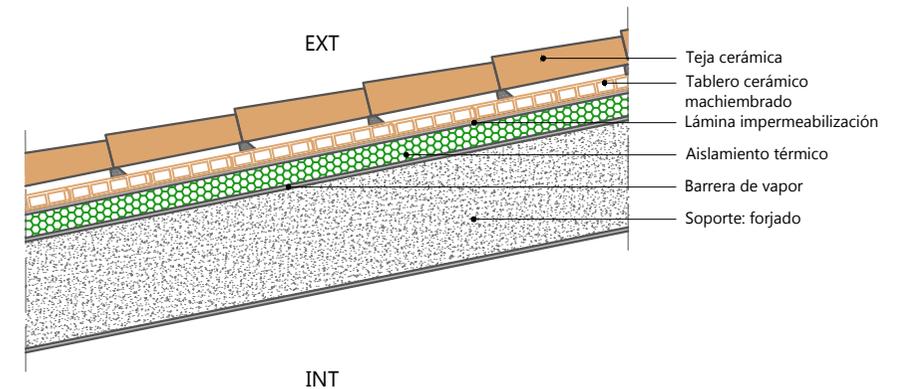
- Condensaciones en el techo
- Sensación de frío bajo la cubierta
- Acumulación de polvo y manchas de humedad encima de las zonas frías debidas a los puentes térmicos.
- Exceso de calor bajo la cubierta en verano
- Goteo de agua por las condensaciones

Transmitancia (U) 1.62 w/m<sup>2</sup>K

#### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Bajas temperaturas exteriores
- Altas temperaturas sobre la cubierta en verano

#### Propuesta de mejora



#### Metodología

En este caso se decide mejorar y aislar la cubierta, en lugar de realizar un aislamiento en el techo de la estancia. Los pasos a seguir son:

- Eliminación de la teja cerámica existente y su mortero de agarre
- Aplicación de nueva barrera de vapor de polietileno de baja densidad
- Colocación del aislante térmico, en este caso lana mineral
- Aplicación de nueva lámina de impermeabilización
- Restitución de la cubierta de teja cerámica, si bien por recuperación de las mismas retiradas, o la colocación de nuevas piezas

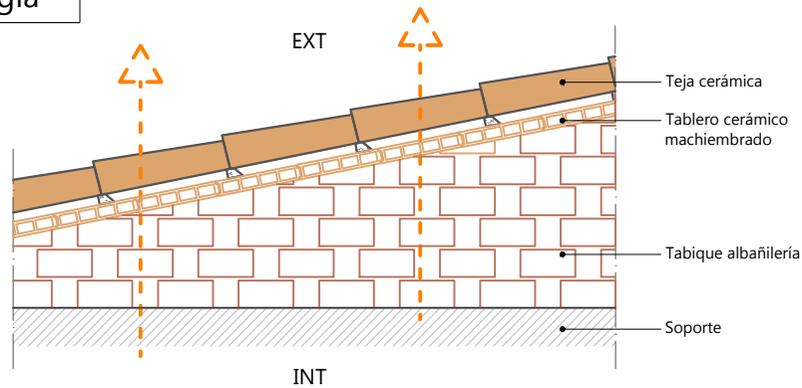
Transmitancia (U) 0.50 w/m<sup>2</sup>K

#### Mantenimiento

Importante evitar la acumulación de hojas, tierra, hongos, musgo o materiales orgánicos e inorgánicos que puedan obstruir los sumideros, conductos de ventilación o canalones.

## Ficha 4 Aislamiento de cubiertas inclinadas 2

### Patología



### Síntoma

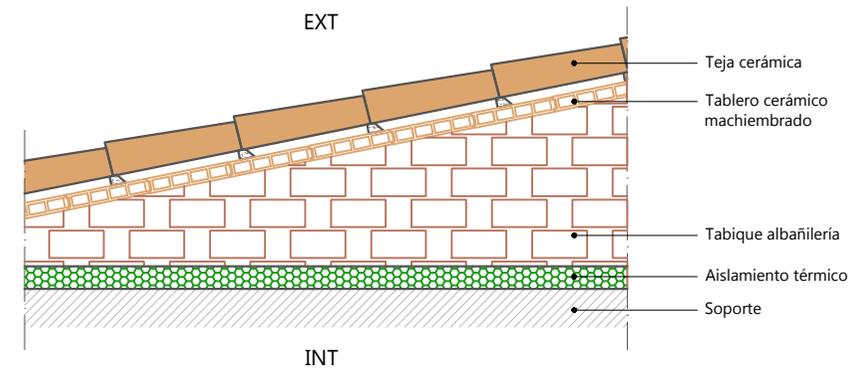
Transmitancia (U) 1.52 w/m<sup>2</sup>K

- Condensaciones en el techo
- Sensación de frío bajo la cubierta
- Acumulación de polvo y manchas de humedad encima de las zonas frías debidas a los puentes térmicos.
- Exceso de calor bajo la cubierta en verano
- Goteo de agua por las condensaciones

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Bajas temperaturas exteriores
- Altas temperaturas sobre la cubierta en verano

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U) 0.49 w/m<sup>2</sup>K

En este caso, no es necesario el derribo total de la cubierta. La aplicación del aislamiento térmico se realiza en la cara superior del soporte estructural. Teniendo la precaución de cubrir con aislamiento las uniones de los tabiquillos con el soporte. Los pasos a seguir serán:

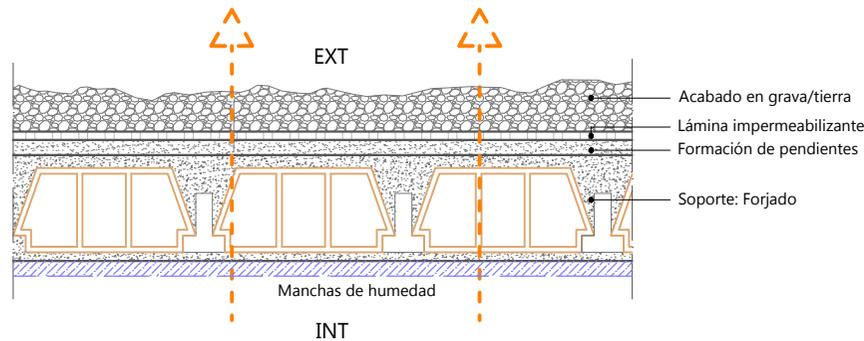
- Eliminación de parte de un paño para poder abrir un hueco
- Limpieza, siempre que sea posible, de las superficies donde se va a aplicar el aislante.
- Aplicación del material de aislamiento térmico, en este caso puede ser, entre otros, lana mineral o espuma de poliuretano.
- Restitución de la parte de cubierta eliminada.

### Mantenimiento

Importante evitar la acumulación de hojas, tierra, hongos, musgo o materiales orgánicos e inorgánicos que puedan obstruir los sumideros, conductos de ventilación o canalones.

## Ficha 5 Aislamiento de cubiertas planas

### Patología



### Síntoma

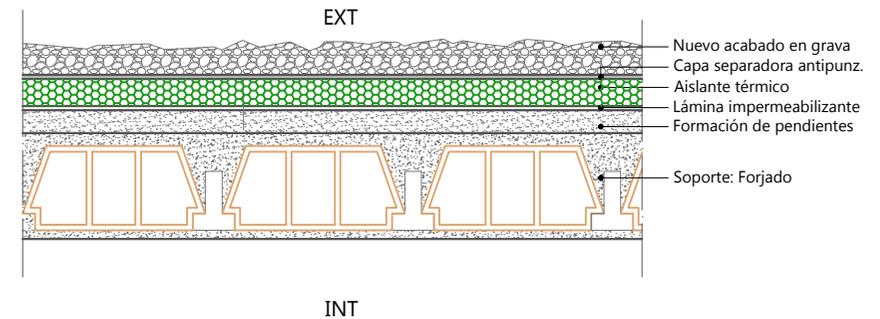
Transmitancia (U)  $1.65 \text{ w/m}^2\text{K}$

- Condensaciones en el techo
- Sensación de frío bajo la cubierta
- Acumulación de polvo y manchas de humedad encima de las zonas frías debidas a los puentes térmicos.
- Exceso de calor bajo la cubierta en verano
- Goteo de agua por las condensaciones

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Bajas temperaturas exteriores
- Altas temperaturas sobre la cubierta en verano

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U)  $0.50 \text{ w/m}^2\text{K}$

Este es un caso en el que se produce una mejora completa de la cubierta con una renovación de la misma. Los pasos son:

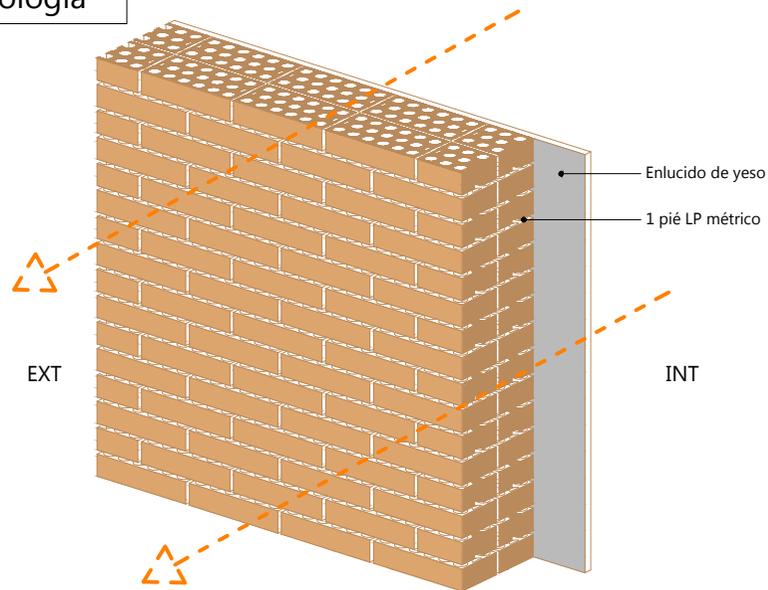
- Demolición de la cubierta existente, hasta el soporte estructural
- Ejecución de nuevas pendientes o corrección de las anteriores
- Aplicación de nueva capa de impermeabilización
- Aplicación del aislamiento térmico, en este caso lana mineral
- Disposición de una capa separadora antipunzonante
- Relleno con grava hasta la altura deseada

### Mantenimiento

No es necesario un mantenimiento especial. Aconsejable revisión visual cuando de frecuencia anual.

## Ficha 6 Aislamiento de fachadas por el exterior 1

### Patología



### Síntoma

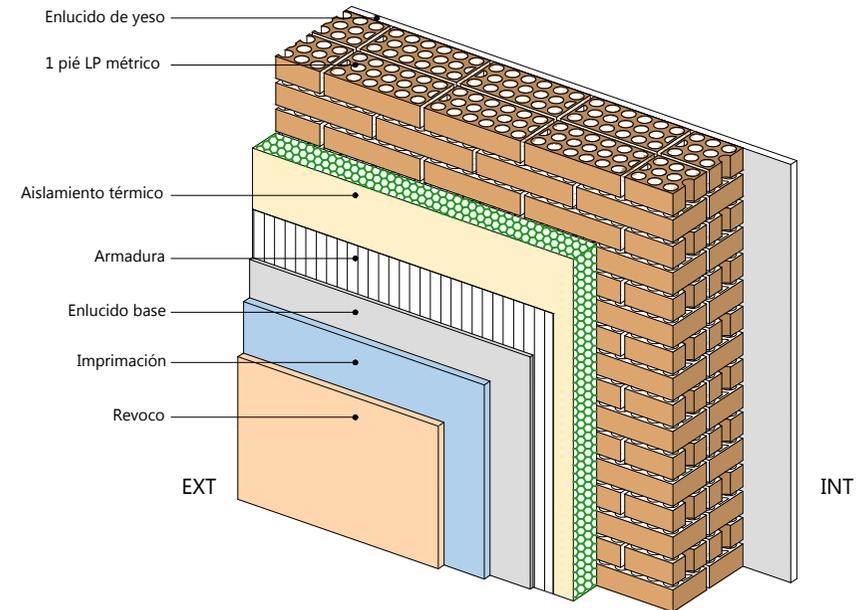
- Condensaciones en las paredes frías y orientas al norte
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las zonas frías y poco ventiladas
- Pérdidas de calor en invierno
- Floración de hongos dentro de los armarios empotrados en las paredes medianeras

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Baja calidad en los materiales de ejecución
- Pérdida de propiedades de los materiales de ejecución debido a la antigüedad

Transmitancia (U) 2.65 w/m<sup>2</sup>K

### Propuesta de mejora



### Metodología

En este primer caso se propone la construcción de una nueva fachada sobre la anterior, en la que incluiremos el aislamiento térmico, aportando a la fachada un terminación de revoco. Los pasos a seguir son:

- Limpieza de superficies
- Colocación del aislante térmico, en este caso con poliestireno expandido (EPS)
- Disposición de un enlucido base con malla de refuerzo interna
- Imprimación sobre el enlucido base
- Capa exterior a base de revoco, en la terminación elegida

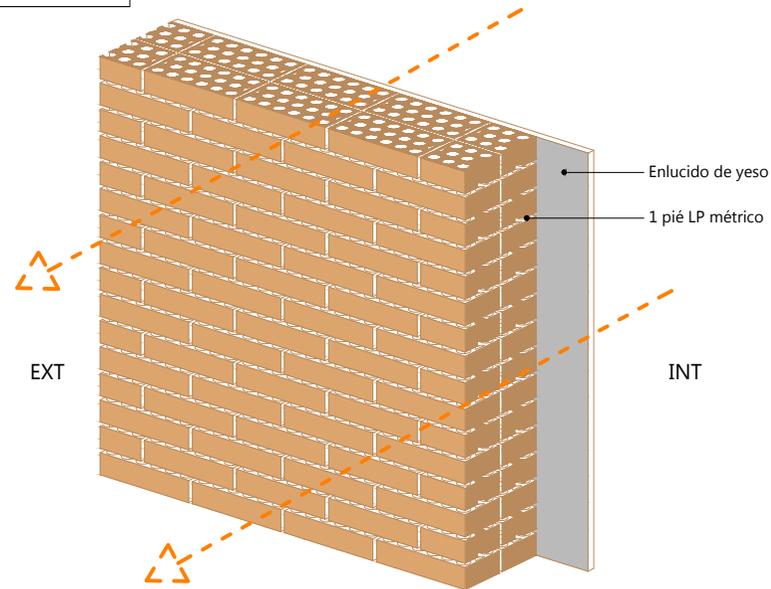
### Mantenimiento

Aconsejable revisión cada año realizar inspección visual para detectar posibles aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, erosión anormal o excesiva de paños o piezas, pérdida del mortero de las juntas y aparición de humedades.

Transmitancia (U) 0.69 w/m<sup>2</sup>K

## Ficha 7 Aislamiento de fachadas por el exterior 2

### Patología



### Síntoma

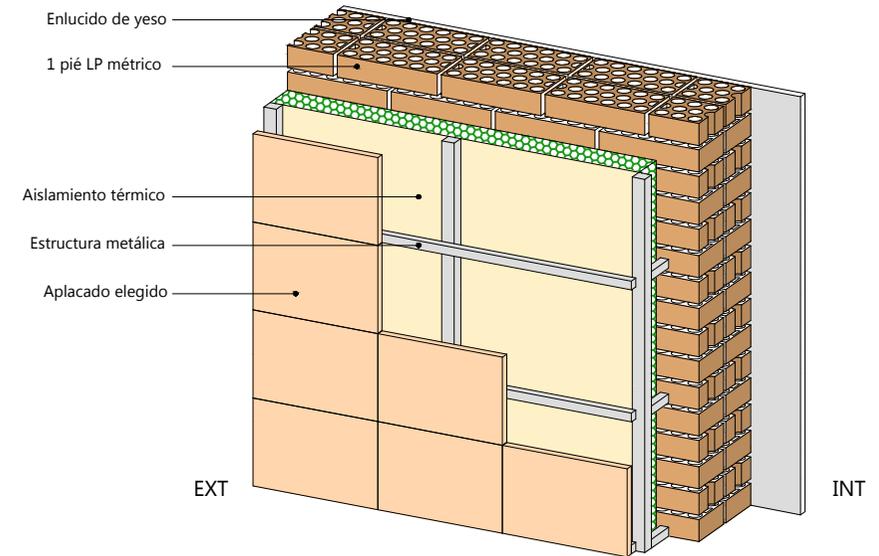
- Condensaciones en las paredes frías y orientas al norte
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las zonas frías y poco ventiladas
- Pérdidas de calor en invierno
- Floración de hongos dentro de los armarios empotrados en las paredes medianeras

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Baja calidad en los materiales de ejecución
- Pérdida de propiedades de los materiales de ejecución debido a la antigüedad

Transmitancia (U) 2.65 w/m<sup>2</sup>K

### Propuesta de mejora



### Metodología

En este segundo caso se propone la construcción de una nueva fachada ventilada sobre la anterior, en la que incluiremos el aislamiento térmico, aportando a la fachada una terminación de aplacado, o cualquier otra terminación. Se consigue así una renovación de la fachada, dando una nueva imagen al edificio. Los pasos a seguir son:

- Limpieza de superficies
- Colocación del aislante térmico, en este caso con lana mineral (lana de vidrio o lana de roca)
- Disposición de la estructura metálica empotrada en la fachada actual
- Fijación del aplacado, o terminación elegida, sobre la estructura

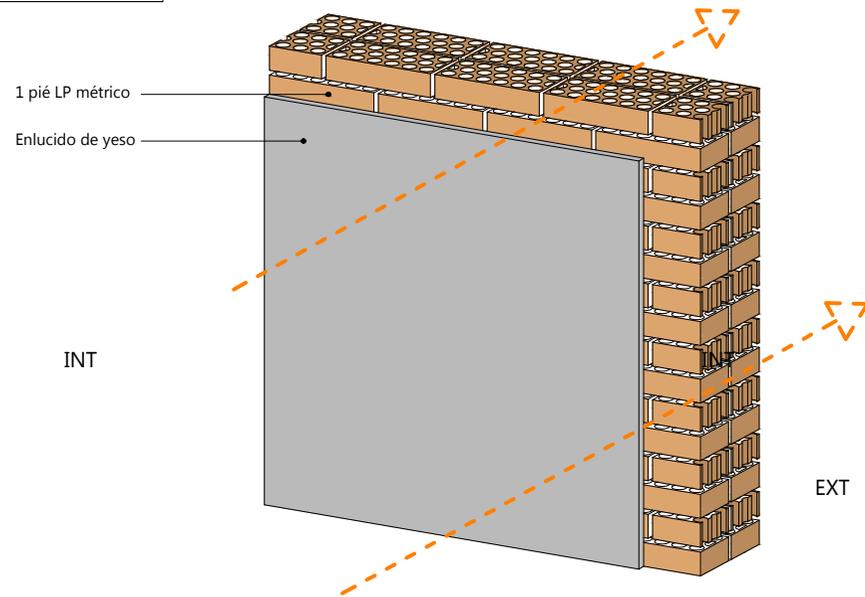
### Mantenimiento

Cada año realizar inspección visual para detectar posibles aparición y desarrollo de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, erosión anormal o excesiva de paños o piezas, pérdida del mortero de las juntas y aparición de humedades.

Transmitancia (U) 0.49 w/m<sup>2</sup>K

## Ficha 8 Aislamiento de fachadas por el interior 1

### Patología



### Síntoma

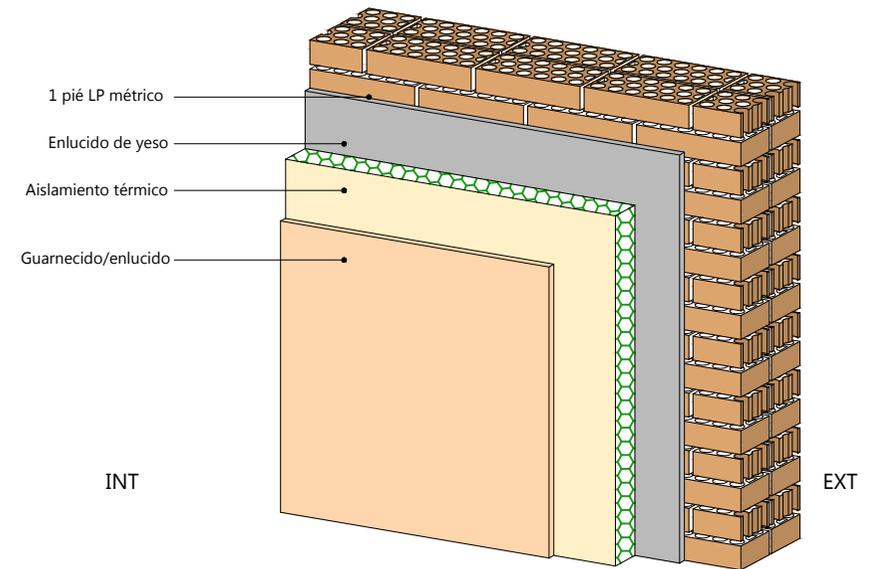
Transmitancia (U) 2.65 w/m<sup>2</sup>K

- Condensaciones en las paredes frías y orientas al norte
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las zonas frías y poco ventiladas
- Pérdidas de calor en invierno
- Floración de hongos dentro de los armarios empotrados en las paredes medianeras

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Baja calidad en los materiales de ejecución
- Pérdida de propiedades de los materiales de ejecución debido a la antigüedad

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U) 0.69 w/m<sup>2</sup>K

En este primer caso se propone un trasdosado directo sobre el cerramiento previo en el cual se incluye el aislamiento, y nos ofrece una nueva capa de acabado, en contraposición de una reducción de espacio de las habitaciones. Los pasos a seguir son:

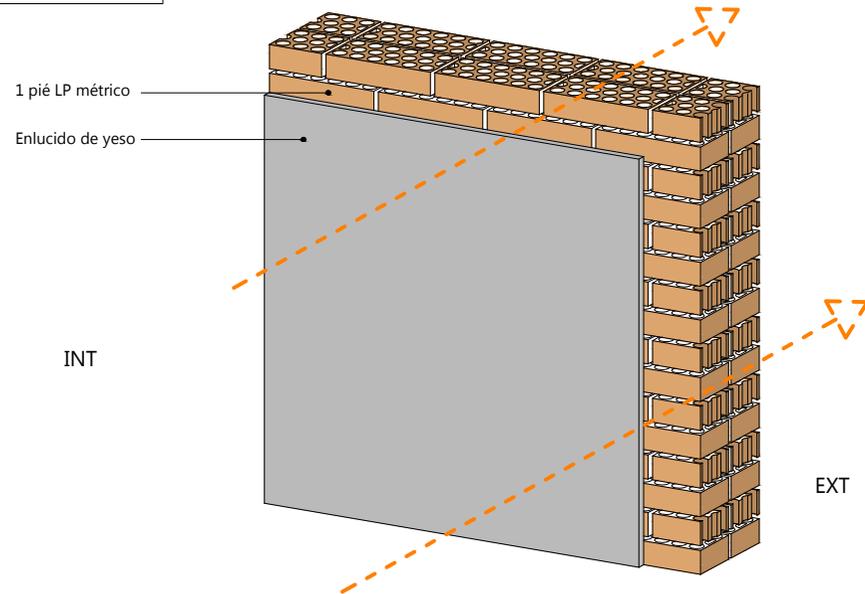
- Limpieza de superficies
- Colocación del aislante térmico, en este caso plancha de poliestireno extruido (XPS)
- Acabado de enlucido de yeso

### Mantenimiento

No es necesario mantenimiento especial, salvo aquellos pequeños desperfectos en la terminación fruto del uso continuado.

## Ficha 9 Aislamiento de fachadas por el interior 2

### Patología



### Síntoma

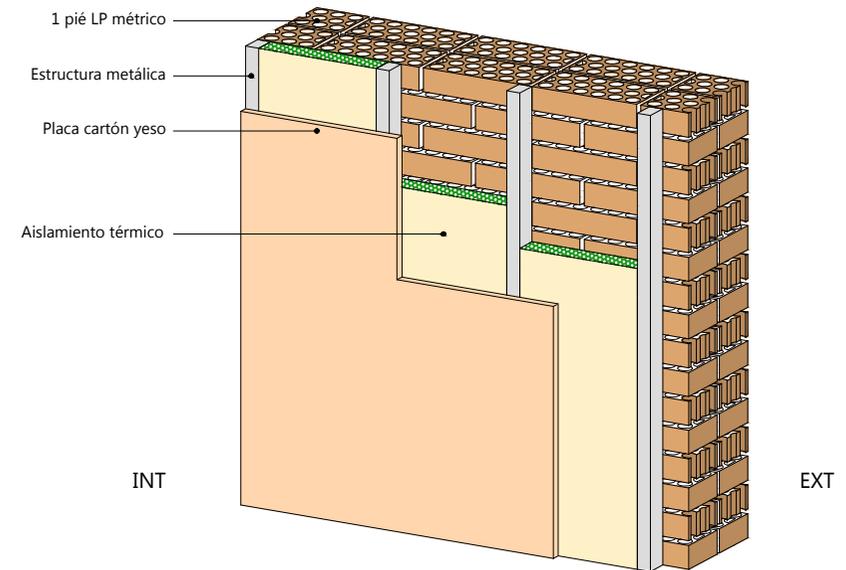
Transmitancia (U) 2.65 w/m<sup>2</sup>K

- Condensaciones en las paredes frías y orientas al norte
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las zonas frías y poco ventiladas
- Pérdidas de calor en invierno
- Floración de hongos dentro de los armarios empotrados en las paredes medianeras

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Baja calidad en los materiales de ejecución
- Pérdida de propiedades de los materiales de ejecución debido a la antigüedad

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U) 0.45 w/m<sup>2</sup>K

En este segundo caso se propone la construcción de un trasdosado mediante placa de cartón-yeso, montada sobre estructura metálica fijada a la hoja de cerramiento. Siguiendo los siguientes pasos:

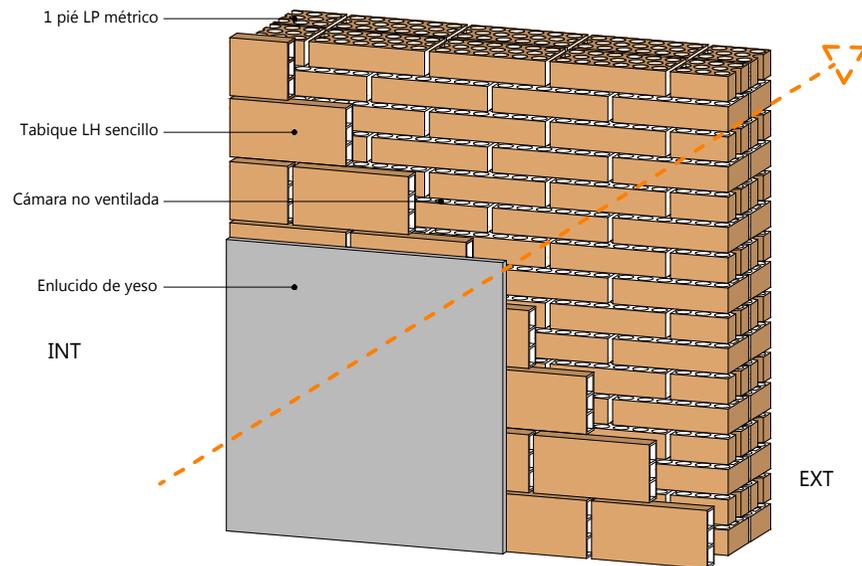
- Limpieza de superficies
- Fijación de los anclajes y la estructura metálica al paramento
- Si fuera necesario, disposición de conducciones de instalaciones
- Colocación del aislamiento entre los montantes de la estructura metálica, en este caso el aislamiento será poliestireno expandido (XPE)
- Fijación de la placa de cartón-yeso, y acabado de juntas y fijaciones
- Aplicación de la terminación elegida.

### Mantenimiento

No es necesario mantenimiento especial, salvo aquellos pequeños desperfectos en la terminación fruto del uso continuado, tiene fácil solución, mediante raspado y limpieza del área afectada, y posterior aplicación de la imprimación selladora y pasta de reparación.

## Ficha 10 Aislamiento de particiones interiores

### Patología



### Síntoma

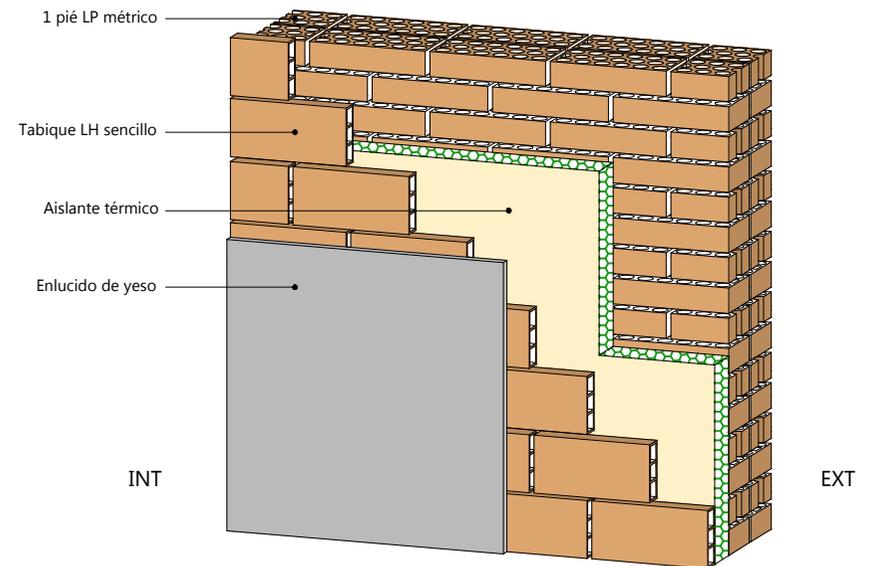
Transmitancia (U) 1.57 w/m<sup>2</sup>K

- Condensaciones en las paredes frías y orientas al norte
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las zonas frías y poco ventiladas
- Pérdidas de calor en invierno
- Floración de hongos dentro de los armarios empotrados en las paredes medianeras

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Baja calidad en los materiales de ejecución
- Pérdida de propiedades de los materiales de ejecución debido a la antigüedad

### Propuesta de mejora



### Metodología

Transmitancia (U) 0.42 w/m<sup>2</sup>K

Se puede presentar dos casos:

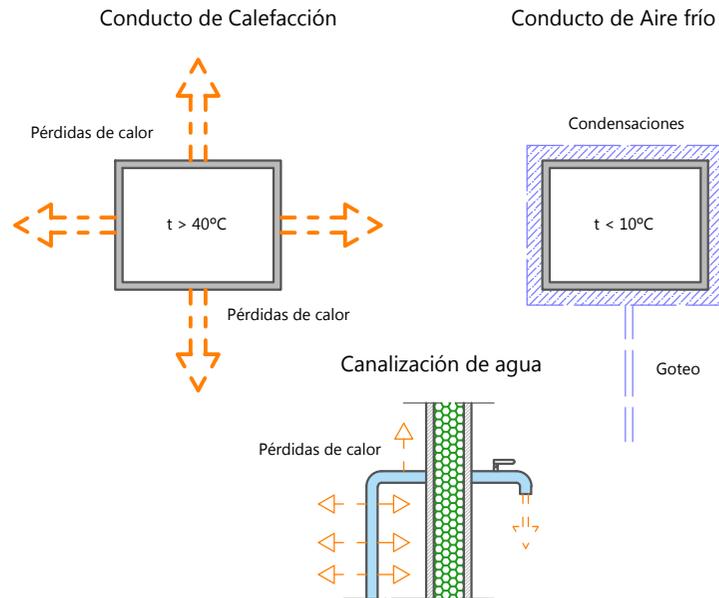
1. Derribo de tabique:
  - Eliminación del tabique
  - Aplicación del aislamiento térmico, en esta caso lana mineral
  - Construcción de un nuevo tabique
  - Terminación de enlucido de yeso
2. Sin derribo de tabique:
  - Apertura de hueco en el tabique
  - Inyectado del aislamiento térmico, poliuretano de baja densidad
  - Reparación de abertura de hueco

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## Ficha 11 Aislamiento de instalaciones

### Patología



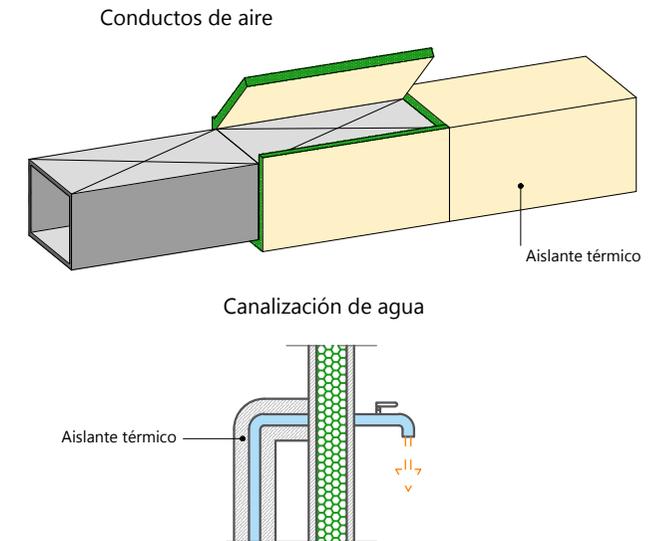
### Síntoma

- Condensaciones y goteo de agua
- Manchas en falsos techos y paredes
- Grandes fugas de calor
- Pérdida de temperatura del fluido contenido
- Corrosión superficial, debido a las condensaciones y la falta de protección.

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Ausencia de aislamiento térmico
- Conducción de fluidos con temperaturas mas bajas que el punto de rocío del aire del entorno
- Conducción de fluidos a temperaturas superiores al entorno (más de 40°C)
- Corrosión superficial debida a las condensaciones encima del conducto en contacto con atmósferas corrosivas

### Propuesta de mejora



### Metodología

En el caso de las canalizaciones de aire se colocan las planchas de aislamiento encima del conducto.

Si el conducto conduce fluidos caliente, se colocan directamente las planchas de aislamiento con un espesor de 1 a 2 cm con acabado en papel.

Si el conducto conduce fluidos fríos se colocan directamente las planchas con grosor de 1 a 2 cm con barrera de vapor de papel de aluminio y sellad de juntas con cinta adhesiva de papel de aluminio.

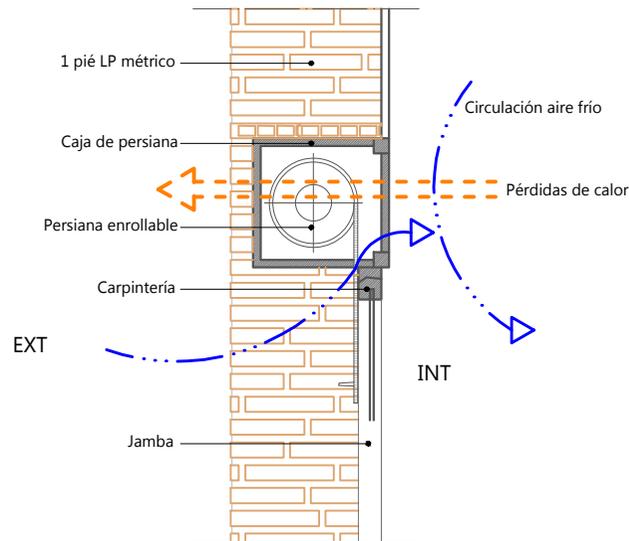
Para las canalizaciones de agua se coloca la camisa aislante encima de los tubos.

Si las tuberías conducen agua caliente primero se deben pintar con pintura al esmalte, para después aislar con una camisa de poliuretano de 11 a 19 mm de espesor.

Si las tuberías conducen agua fría, primero se deben pintar con pintura de minio, para después aislar con una camisa de poliuretano de 11 a 19 mm de espesor.

## Ficha 12 Aislamiento de cajas de persianas

### Patología



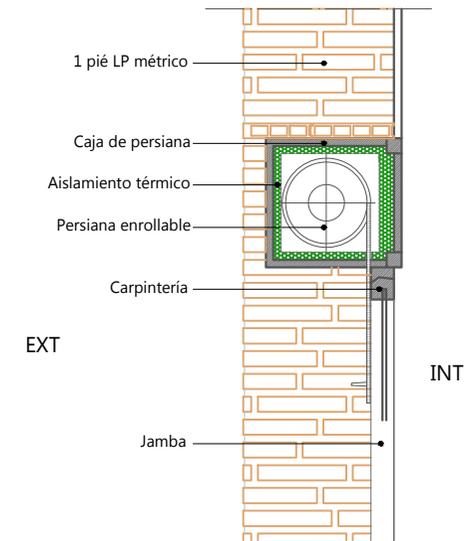
### Síntoma

- Condensaciones encima de las cajas de persianas enrollables
- Acumulación de polvo y manchas de humedad en las tapas de las cajas de persianas

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Falta de aislamiento térmico
- Temperaturas exteriores muy bajas en invierno o por las noches
- Comunicación con el exterior a través de hueco de la persiana enrollable

### Propuesta de mejora



### Metodología

En caso de no ser posible el cambio completo de la caja de persiana, o parte de alguna, podemos actuar mediante la aplicación de aislamiento térmico, de la siguiente manera:

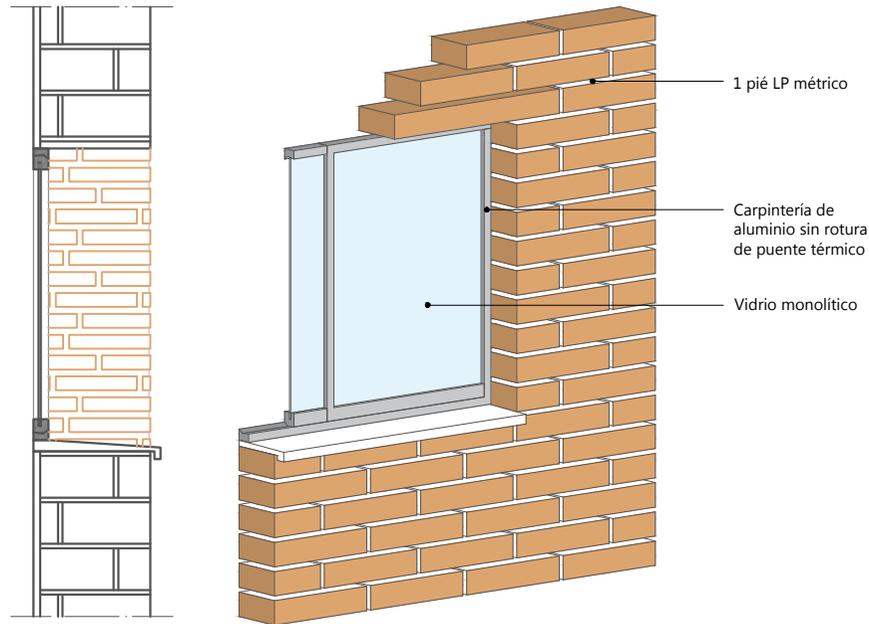
- Se desmonta la tapa de registro de la caja de persianas
- Se aplica poliuretano expandido en todas las paredes accesibles de la caja, sin impedir el movimiento de la persiana

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## Ficha 13 Sustitución de ventanas

### Patología



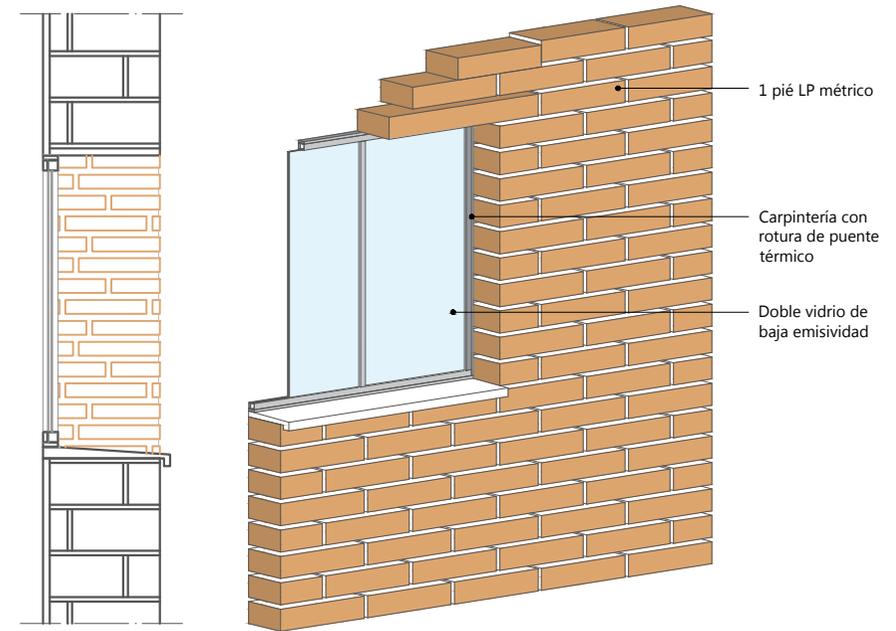
### Síntoma

- Elemento más débil desde el punto de vista térmico
- Elemento más débil desde el punto de vista de protección frente al ruido
- Pérdidas de calor considerables en invierno
- Perdidas de frío considerables en verano

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Carpinterías antiguas, sin rotura de puente térmico y poco aislantes
- Vidrios monolíticos, sin cámara de aire
- Posibles fallos en juntas y en encuentros con el cerramiento
- Falta de aislante térmico en cerramientos

### Propuesta de mejora



### Metodología

Para estos casos se pueden recurrir a dos soluciones muy parecidas:

- Sustitución de vidrios: en caso de que la carpintería se encuentren en buen estado, se podrán sustituir únicamente los vidrios, por nuevos vidrios de baja emisividad y con una cámara de aire en su interior

Hay que tener en cuenta que las carpintería no siempre soportan el peso adicional del nuevo acristalamiento, o bien no puede instalarse en galces pequeños.

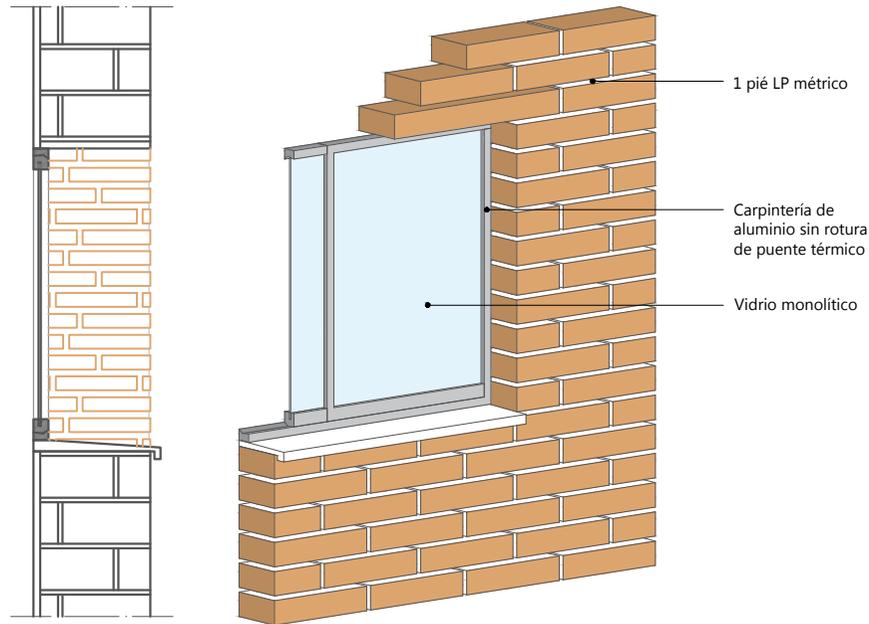
- Sustitución de la ventana completa: en este caso se procede a la sustitución completa de la ventana, y restitución por una ventana con vidrios de baja emisividad y con carpintería con rotura de puente térmico.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## Ficha 14 Instalación de doble ventanas

### Patología



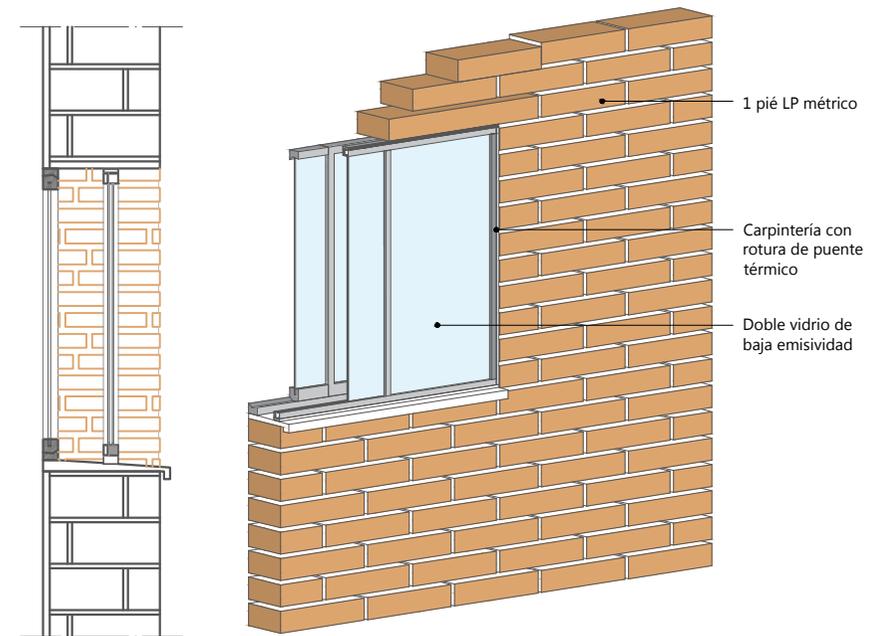
### Síntoma

- Elemento más débil desde el punto de vista térmico
- Elemento más débil desde el punto de vista de protección frente al ruido
- Pérdidas de calor considerables en invierno
- Pérdidas de frío considerables en verano

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Carpinterías antiguas, sin rotura de puente térmico y poco aislantes
- Vidrios monolíticos, sin cámara de aire
- Posibles fallos en juntas y en encuentros con el cerramiento
- Falta de aislante térmico en cerramientos

### Propuesta de mejora



### Metodología

Este caso es aplicable cuando por alguna razón no se quiera, o pueda modificar la carpintería existente. Consiste en la instalación de un doble ventana:

- Colocación de nueva ventana, provista de carpintería con rotura de puente térmico y vidrios de baja emisividad, separados mediante cámara de aire estanca.

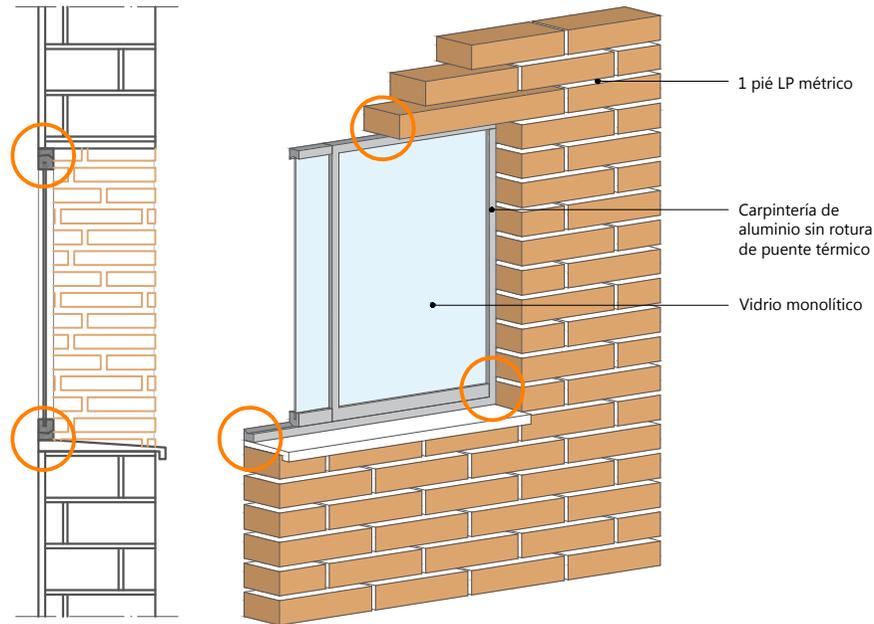
De este modo también se consigue un mayor aumento de aislamiento frente al ruido, ya que aparece una cámara de aire entre las dos ventanas, que al cerrarse ambas, crea una cámara de vacío en la que el sonido no se propaga. Consiguiendo así una mejora del aislamiento térmico y acústico.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## Ficha 15 Tratamiento de puentes térmicos en ventanas

### Patología



### Síntoma

- Pérdidas de calor considerables en invierno
- Pérdidas de frío considerables en verano
- Condensaciones y humedades en paredes y techos
- floración de hongos y moho en periodos invernales

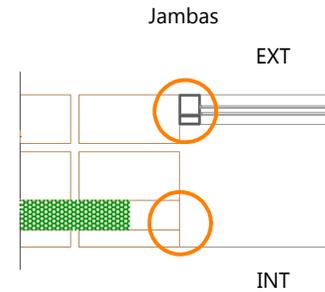
### Diagnóstico de la causa y evolución

Un puente térmico se define como aquella parte de un edificio donde la capacidad aislante de los cerramientos cambia significativamente debido a:

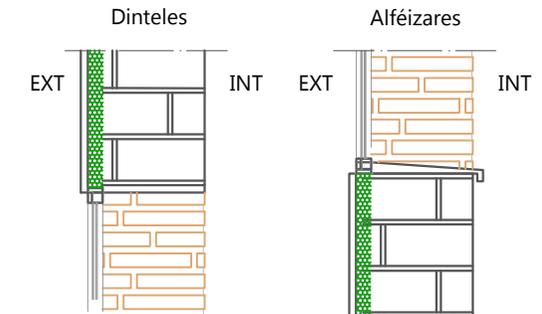
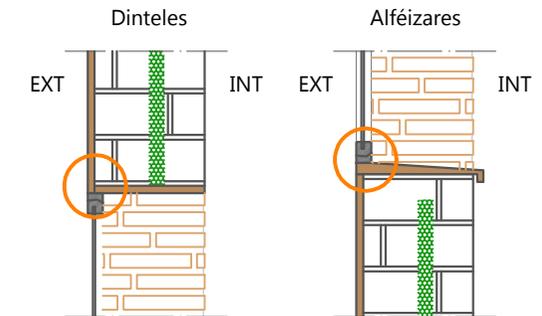
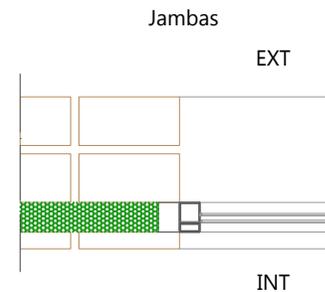
- Interrupciones completas o parciales en el muro de un edificio, de materiales con diferentes propiedades aislantes.
- Un cambio de espesor en los muros
- Juntas entre cerramientos y carpinterías

### Propuesta de mejora

Se produce puente térmico



No se produce puente térmico



### Metodología

En la mayoría de los casos vemos como los puentes térmicos se producen debido a las discontinuidades del material aislante. Para evitar estos casos se pueden seguir los siguientes pasos:

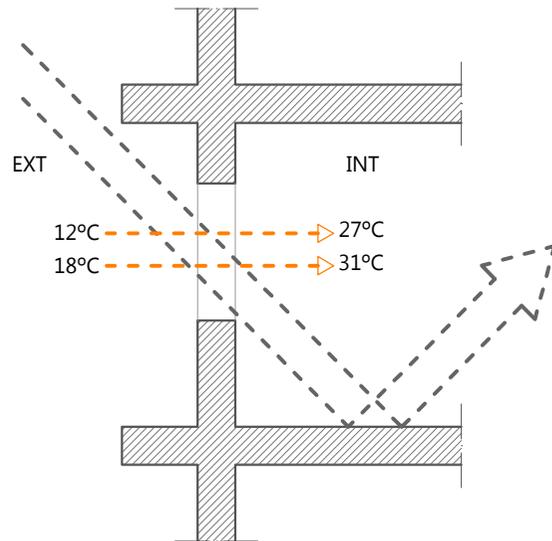
- Diseñar soluciones constructivas que garanticen la continuidad del aislamiento y eviten puentes térmicos
- Durante la ejecución intentar mantener la continuidad del aislamiento

### Mantenimiento

Aconsejable revisión visual periódica para detectar la aparición de nuevas manchas de humedad u hongos y verificar la ausencia de puentes térmicos.

## Ficha 16 Elementos de control solar: Parasoles

### Patología



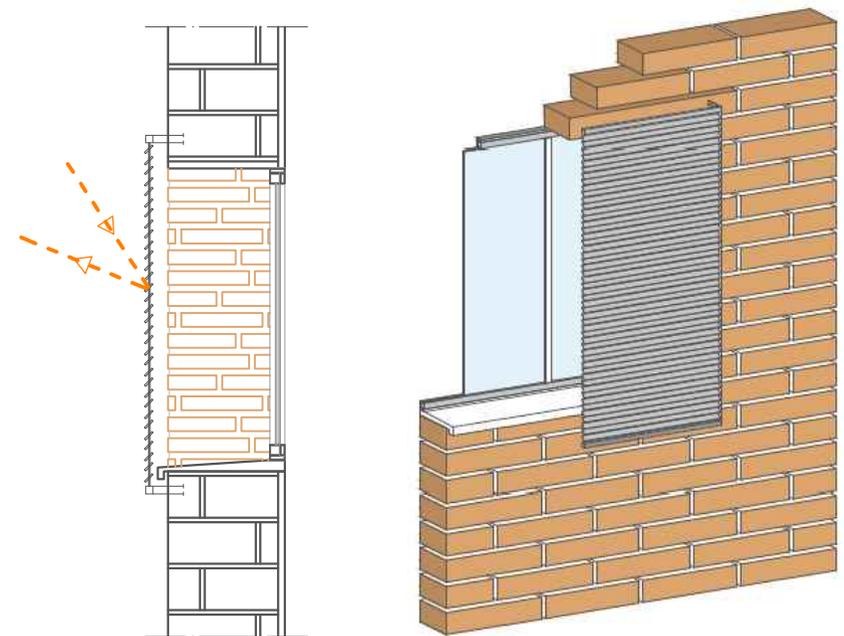
### Síntoma

- Exceso de calor dentro de los espacios, dando sensación de poco confortables
- Excesivo consumo de energía para climatización
- Decoloración de muebles, paredes, papeles pintados, etc, por efectos de los rayos ultravioletas

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Radiación solar o asoleamiento intenso
- Exceso de superficies vidriadas
- Falta de protección contra la radiación solar debido a un mal diseño arquitectónico
- Falta de protección contra la radiación solar por falta de persianas, parasoles, toldos, etc.

### Propuesta de mejora



### Metodología

Esta primera actuación sobre elementos de control solar consiste en la instalación de un parasol con lamas orientables en el hueco por el exterior de la fachada:

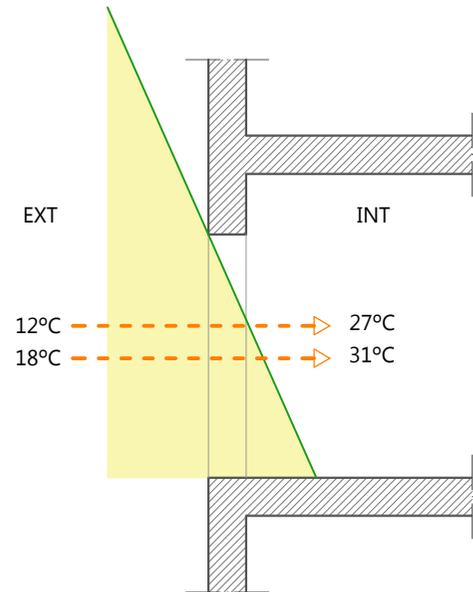
- Colocación de un parasol orientable separado del vidrio
- Es aconsejable separarlo de la fachada 30 cm y orientar las lamas 45° respecto al horizonte
- También se puede disponer verticalmente, de forma que no deje pasar el sol directamente.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial. Basta con la limpieza y mantenimiento de los mecanismos de accionamiento y giro de las lamas.

## Ficha 17 Elementos de control solar: Voladizos

### Patología



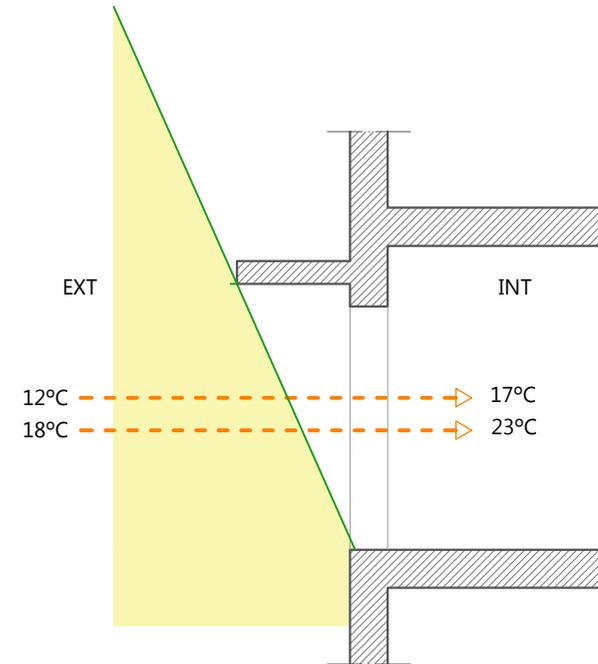
### Síntoma

- Exceso de calor dentro de los espacios, dando sensación de poco confortables
- Excesivo consumo de energía para climatización
- Decoloración de muebles, paredes, papeles pintados, etc, por efectos de los rayos ultravioletas

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Radiación solar o asoleamiento intenso
- Exceso de superficies vidriadas
- Falta de protección contra la radiación solar debido a un mal diseño arquitectónico
- Falta de protección contra la radiación solar por falta de persianas, parasoles, toldos, etc.

### Propuesta de mejora



### Metodología

Estos casos se trata de actuaciones que modifican la fisonomía del edificio en cuestión. En estos casos la construcción de un nuevo voladizo se debe a un mal diseño inicial del edificio.

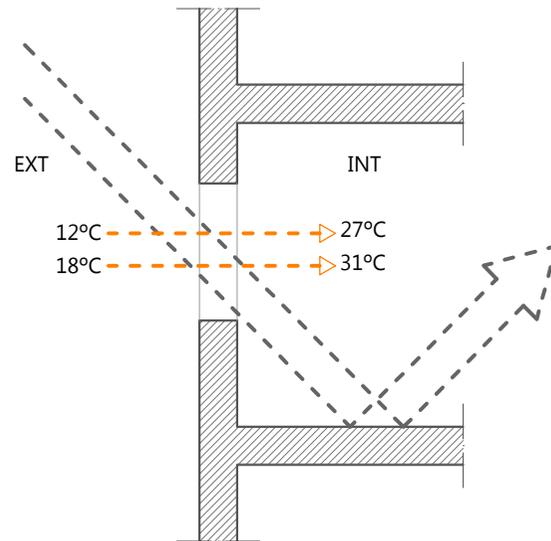
Los nuevos voladizos se pueden ejecutar mediante obras de albañilería complejas, o disponer de elementos metálicos mas cercanos al mundo de las carpinterías.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## Ficha 18 Elementos de control solar: oscurecimiento 1

### Patología



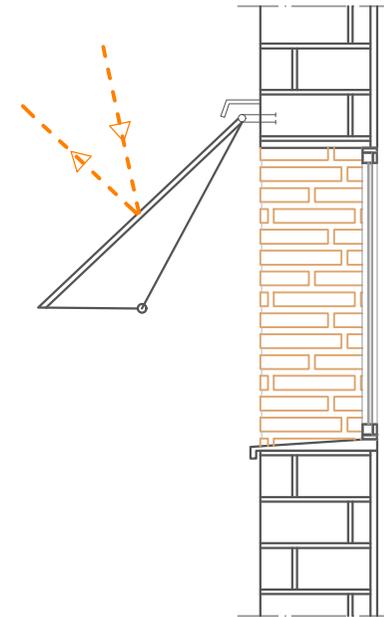
### Síntoma

- Exceso de calor dentro de los espacios, dando sensación de poco confortables
- Excesivo consumo de energía para climatización
- Decoloración de muebles, paredes, papeles pintados, etc, por efectos de los rayos ultravioletas

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Radiación solar o asoleamiento intenso
- Exceso de superficies vidriadas
- Falta de protección contra la radiación solar debido a un mal diseño arquitectónico
- Falta de protección contra la radiación solar por falta de persianas, parasoles, toldos, etc.

### Propuesta de mejora



### Metodología

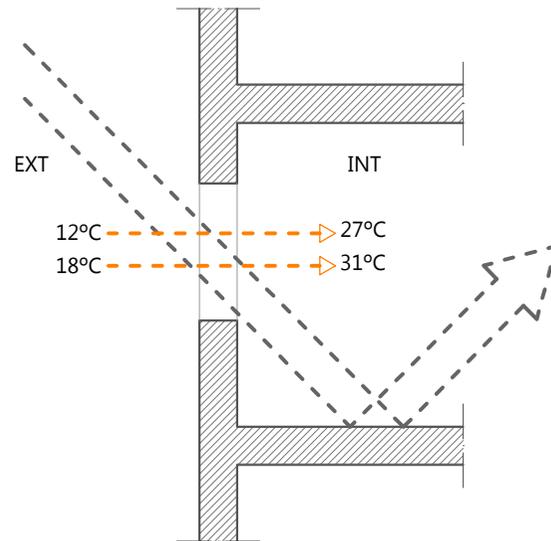
- En este caso se procede a una actuación de oscurecimiento por el exterior, mediante la colocación de parasoles enrollables, con accionamiento automático.
- Se coloca el tambor separado 20 cm de la pared, y la cornisa de protección unos 30 cm por encima.
- El parasol se ha de poder colocar con una pendiente de 45° para que el sol deje pasar la luz.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial. Basta con la limpieza y mantenimiento de los mecanismos de accionamiento del parasol.

## Ficha 19 Elementos de control solar: oscurecimiento 2

### Patología



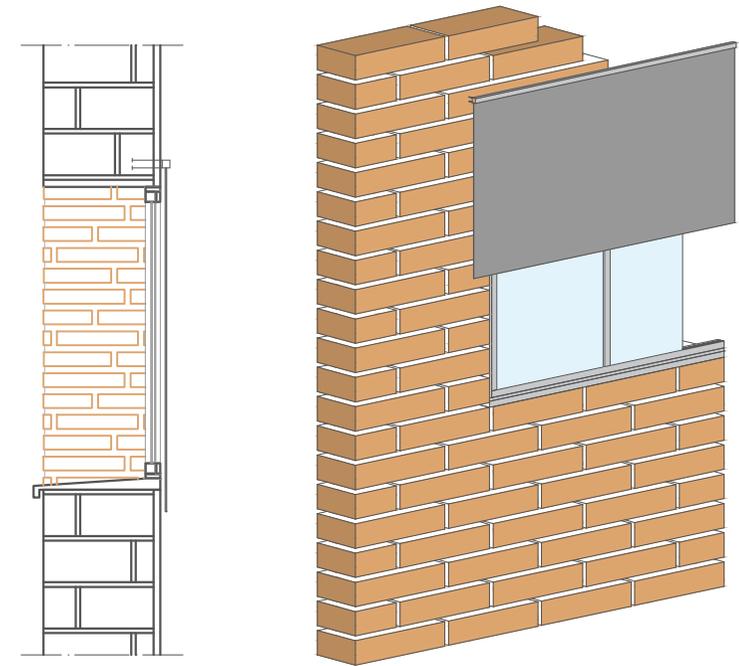
### Síntoma

- Exceso de calor dentro de los espacios, dando sensación de poco confortables
- Excesivo consumo de energía para climatización
- Decoloración de muebles, paredes, papeles pintados, etc, por efectos de los rayos ultravioletas

### Diagnóstico de la causa y evolución

- Radiación solar o asoleamiento intenso
- Exceso de superficies vidriadas
- Falta de protección contra la radiación solar debido a un mal diseño arquitectónico
- Falta de protección contra la radiación solar por falta de persianas, parasoles, toldos, etc.

### Propuesta de mejora



### Metodología

- En este otro caso se procede a una actuación de oscurecimiento por el interior, mediante la colocación de estores con accionamiento automático o manual.
- Se trata de colocar un estore de color oscuro, pero que permita el paso de luz y que se pueda enrollar en la parte superior. Accionándose bien de modo automático o manual.

### Mantenimiento

No es necesario ningún mantenimiento especial.

## **8. CONCLUSIONES**

Se plantean finalmente las conclusiones obtenidas tras el trabajo desarrollado.

En ellas se propone un modelo de protocolo para la actuación ante la Patología energética.

Se justifica también la inclusión de esta patología como un nuevo "valor a añadir".

## 8. CONCLUSIONES

Por todo lo expuesto, llegamos a las conclusiones que a continuación se mencionan, la cuales sustentan y desarrollan la justificación de considerar el concepto de «Patología energética»:

-Las constantes modificaciones y actualizaciones en el marco normativo español están consiguiendo una concienciación cada vez mayor de los problemas y las demandas energéticas de los edificios, tanto a nivel de los profesionales del sector de la edificación como a nivel ciudadano y consumidor.

-Estas actualizaciones persiguen una mayor precisión a la hora de evaluar las condiciones energéticas de las edificaciones, instaurando procedimientos de evaluación concisos y regulados mediante programas informáticos certificados. Consiguiendo establecer un censo autonómico y estatal cada vez mayor de edificios que cuenta con su calificación energética.

-En el marco de las ayudas promovidas por fondos europeos, se observa la motivación de las mismas por procesos de rehabilitación de carácter energético, promoviendo actuaciones ligadas a la mejora de la eficiencia energética y la sostenibilidad de los edificios, buscando alcanzar los diferentes objetivos marcados por las directivas.

-Dentro de estos procesos de rehabilitación energética, no se marca la necesidad de elaborar diagnósticos de edificios en los que se identifiquen las diferentes deficiencias encontradas en materia energética.

Ya que se considera que antes de comenzar un proceso de rehabilitación es necesario un estudio del diagnóstico del edificio, en el que encontrar las diferentes carencias que son necesario subsanar.

Para estas carencias, o deficiencias, desde el punto de vista energético, se propone la definición de Patología energética.

Para definirla se parte de las definiciones ya aceptadas de patologías constructivas. Llegando a la siguiente interpretación:

**Patología energética: ciencia que estudia los problemas constructivos ligados a la eficiencia energética que aparecen en el edificio (o en alguna de sus unidades después de su ejecución).**

Asociado a esta nueva definición, y mediante el estudio de una serie de casos para su justificación para los cuales se ha definido un sistema constructivo con unas características especiales, ligadas al período de tiempo en el que se encuentra. Las principales deficiencias encontradas las sintetizamos:

- Sistemas constructivos y materiales descatalogados.
- Ausencia de aislamiento térmico en gran parte de la envolvente de los edificios.
- Ausencia de aislamiento térmico en las instalaciones y conducciones.
- Materiales de construcción con capacidades aislantes nulas o con grave deterioro.
- Existencia de numerosos puentes térmicos en la envolvente.
- Ausencia de elementos de protección solar.
- Sistemas de instalaciones anticuados u obsoletos y de gran consumo energético

Para cada una de las diferentes Patologías energéticas tratadas, se ha realizado una hipótesis de su sintomatología y un diagnóstico de la causa y su evolución. Para concluir con una propuesta de mejora, en la que se describe la metodología a llevar a cabo, así como una recomendación de mantenimiento.

Este estudio patológico previo se considera esencial para un diagnóstico eficaz. Dentro de las Normas UNE 41805-IN aparecen recogidos una serie de Informes de diagnóstico de los edificios, clasificados según los sistemas constructivos –cubierta, cerramientos, fábricas, instalaciones- que pueden dar origen a un informe adaptado a las necesidades energéticas planteadas, de manera similar a los Informes de Evaluación de Edificios pero donde los sistemas a analizar y sus posibles patologías estén centrados en la tipología constructiva característica de cada periodo, facilitando el proceso de diagnóstico del edificio.

Estudiamos un ejemplo perteneciente a la norma UNE 41805-9 IN. *Parte 9: Estudio patológico del edificio. Cubiertas.* Se ha elegido este ejemplo por su relación indirecta con la Patología tratada en el Trabajo.

Partiendo de esta tabla, podemos establecer un modelo de informe mediante el cual protocolarizar la inspección de las lesiones y la toma mínima de datos necesarios para su terapéutica. Obteniendo como resultado un proceso que está dentro de un marco ya normalizado.

Tabla 1 – Humedad

LESIÓN (origen)	1 HUMEDAD			En las cubiertas, las diferentes lesiones acaban deteriorando el material de cobertura y provocando humedades de filtración, que es la lesión más frecuente y, a su vez, una de las causas de otras lesiones como oxidaciones, pudriciones o la presencia de microorganismos y vegetación.	
	SÍNTOMAS	LOCALIZACIÓN	CAUSA/PROCESO	DETALLE CONSTRUCTIVO	TOMA DE DATOS
Filtración	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mancha de humedad.</li> <li>- Gotas de agua.</li> <li>- Mohos.</li> <li>- Eflorescencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faldones de cubiertas.</li> <li>- Aleros y comisas.</li> <li>- Limahoyas, canalones ocultos y sumideros.</li> <li>- Encuentros con muros y petos.</li> <li>- Encuentros de zonas ciegas y lucernarios o claraboyas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fallo o ausencia de la impermeabilización.</li> <li>- Grietas o fisuras.</li> <li>- Porosidad excesiva.</li> <li>- Movimientos diferenciales de los distintos elementos.</li> <li>- Deformaciones de la estructura que modifican las pendientes.</li> <li>- Falta de mantenimiento y limpieza.</li> </ul>	Sección constructiva del sistema de cubierta por los faldones, encuentros con muros, bordes, petos, comisas, aleros, encuentros con lucernarios o ventanas del faldón, limatazas, limahoyas, cunberas y canalones.	ENSAYOS Y OTROS DATOS <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos de estanquidad.</li> <li>- Características meteorológicas coincidentes con la aparición de la lesión.</li> <li>- Estado de las juntas de dilatación.</li> <li>- Encuentro de faldones con elementos verticales.</li> <li>- Reconocimiento de los sistemas de evacuación y recogida de pluviales.</li> <li>- Estado del material impermeable.</li> <li>- Existencia de lucernarios y elementos singulares.</li> <li>- Planta con el sistema de evacuación y de recogida del agua.</li> </ul>
Condensación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mancha de humedad.</li> <li>- Gotas de agua.</li> <li>- Mohos.</li> <li>- Eflorescencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acabados interiores.</li> <li>- Principalmente en puentes térmicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condensación superficial interior.</li> <li>- Condensación intersticial.</li> </ul>	Sección constructiva de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coeficiente de higroscopicidad o absorción de vapor de agua de los materiales.</li> <li>- Condiciones medioambientales exteriores e interiores.</li> <li>- Termografías de la zona afectada.</li> <li>- Cálculo de la presión de vapor y de la presión de vapor de saturación en las diferentes capas del cerramiento, en las zonas afectadas.</li> </ul>
Accidental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manchas de humedad.</li> <li>- Gotas de agua.</li> <li>- Eflorescencia.</li> </ul>	Zonas próximas a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canalones.</li> <li>- Bajantes.</li> <li>- Sumideros.</li> </ul>	Rotura de conductos.	Sección constructiva de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Localización de conducciones.</li> <li>- Comprobación del estado de las instalaciones.</li> <li>- Reconocimiento de los sistemas de recogida y evacuación de pluviales.</li> <li>- Conservación y mantenimiento, dimensionado, fijación, funcionamiento.</li> <li>- Adecuación de la solución constructiva empleada.</li> <li>- Planta con el sistema de evacuación y de recogida del agua.</li> </ul>

Tabla 8: Lesiones por humedades en cubiertas (Fuente: UNE 41805-9 IN. Parte 9: Estudio patológico del edificio. Cubiertas. 2009)

Después de todo este proceso se llegaría a un método y sistema específico para la tipología constructiva que hemos escogido para el trabajo, donde:

- En una primera parte del protocolo se realizarían todas las investigaciones necesarias para poder conocer el tipo de edificio y sus características constructivas.
- En una segunda parte se llevarían a cabo las inspecciones visuales del propio edificio en busca de posibles patologías, donde el técnico competente partiría de un formulario personalizado y formalizado de manera específica para esta tipología constructiva y en función de los datos obtenidos del estudio histórico - documental, enfocado en sus sistemas constructivos, posibles patologías, causas y las terapéuticas a desarrollar.

Por tanto, los resultados alcanzados después de todo el trabajo pueden suponer el punto de partida para desarrollar nuevos protocolos de inspección para edificios con una caracterización constructiva ligada a un periodo de tiempo determinado, y su posible inclusión dentro de los Informes de Evaluación de Edificios, permitiendo además, que dentro del conjunto de patologías constructivas se considere la Patología Energética como <<Un valor a añadir>>.

## **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias bibliográficas:

Álvarez, F. B. (2012). *¿Qué pasa aquí? Manual práctico para la investigación y diagnóstico de las lesiones de la edificación*. Madrid: LA LEY.

Bermúdez Jurado, A. F. (2014). *Estudio y análisis de distintas soluciones constructivas de un proyecto real con criterios sostenibles*. Granada.

Graus, R. (2005). *La cubierta plana, un paseo por la historia*. Barcelona: Texsa y Universidad Politécnica de Catalunya (UPC).

Monjo Carrió, J., Maldonado Ramos, L., Delibes Liniers, A., De Villanueva Domínguez, L., García López, M., Olmos Mecha, C., . . . Lasheras Merino, F. (1993). *Curso de Patología. Conservación y Restauración de edificios. Tomo I*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

Sánchez, T. O. (2015). *Experto en Rehabilitación de Edificios. Análisis de Patologías y Reparación*. Málaga: IC Editorial.

Valeri i Ferret, J. M. (1983). *Fitxes de rehabilitació. Barcelona: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya*.

Monjo Carrió, J. (2005). *La evolución de los sistemas constructivos en la edificación. Procedimientos para su industrialización*, Informes de la construcción, 57 37-54.

Manteca, Florencio (2012). *Los hogares españoles necesitan una rehabilitación energética urgente*. Fundación CENER-CIEMAT, Entrevista Agencia EFE: 25 de junio de 2012. El Mundo.

### Normativa consultada:

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 6 de noviembre de 1999, núm 266, pp. 38925 a 38934. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/1999/11/05/38>

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 28 de marzo, núm. 74, pp 11816 a 11831. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2006/03/17/314>

Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Boletín Oficial del Estado, 27 de junio de 2013, núm. 153. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/06/26/8/con>

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Boletín Oficial del Estado, 31 de octubre de 2015, núm. 261, pp 103232 a 103290. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2015/10/30/7>

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. Boletín Oficial del Estado, 13 de abril de 2013, núm 89. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>

Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el 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. Boletín Oficial del Estado, 6 de junio de 2017, Núm. 134. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2017/06/06/pdfs/BOE-A-2017-6350.pdf>

Tribunal Constitucional (Pleno) Sentencia 143/2017, de 14 de diciembre de 2017. [consultado 15 de mayo de 2019].

Directiva (UE) 2012/27 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. Diario oficial de la Unión Europea L315/1, 14 noviembre 2012. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

Boletín Oficial de la Provincia de Granada nº 70

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía-2, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Boletín Oficial del Estado, 12 de septiembre de 2013, núm. 219, pp. 67137 a 67209. [consultado 15 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-9511](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-9511)

Orden FOM/58/2017, de 15 de junio, por la que se modifica el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Boletín Oficial del Estado, 23 de junio de 2017, núm 149, pp. 51621 a 51626. [consultado 15 de mayo 2019]. Disponible en: [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-7163](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-7163)

UNE 41805-1 IN (2009). Diagnóstico de edificios. Parte 1: Generalidades. Madrid. AENOR

UNE 41805-3 IN (2009). Diagnóstico de edificios. Parte 3: Estudios constructivos y patológicos. Madrid. AENOR

UNE 41805-15 IN (2009). Diagnóstico de edificios. Parte 14: Informe del diagnóstico. Madrid. AENOR

### Documentos consultados:

IDEA Instituto para la Diversificación y Ahorro de la energía, (2011). *Guía Práctica de la Energía. Consumo Eficiente y Responsable.*

AICIA Grupo de Termotecnia de la Escuela Superior de Ingeniero Industriales de Sevilla, (2011). *Escala de calificación energética para edificios existentes.*

ANDIMA Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes, (2008). *Guía práctica para la rehabilitación de edificios. El aislamiento la mejor solución.*

CSIC-Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, (2015). *Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios.*

## Fuentes electrónicas consultadas:

Código Técnico de la Edificación. Ministerio de Fomento  
<https://www.codigotecnico.org/index.html>

Catálogo informático de Elementos Constructivos.  
<https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-catalogo-informatico-elementos-constructivos>

IDAE. Ministerio para la Transición Ecológica  
<https://www.idae.es/>

Certificados energéticos  
<https://www.certificadosenergeticos.com>

Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga  
<http://coamalaga.es>

Agencia Andaluza de la Energía. Junta de Andalucía  
<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es>

ASEMAS. Mutua de Seguros y Reaseguros de Arquitectura  
<https://www.asemas.es/portal/inicio.asp>

ANDIMAT. Asociación Nacional Fabricantes Materiales Aislantes  
<https://www.andimat.es/>

Observatorio ITE  
<http://www.iteweb.es>

## **ANEXOS**

ANEXO I. Modelo de Informe de Evaluación de Edificios

ANEXO II. Modelo de Informe de Evaluación del Edificio.  
Ayuntamiento de Granada

## **ANEXO I. Modelo de Informe de Evaluación de Edificios**

Se incorpora a continuación el Modelo de Informe de Evaluación de Edificios publicado por el BOE del 10 de abril de 2013. Núm. 86. Pág. 26660.

ANEXO II

Modelo tipo de informe de evaluación de los edificios

INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO

Datos generales del edificio

A. IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO			
Tipo de vía:	Vía:		
Nº:	Piso/Letra:	C.P.:	
Población:	Provincia:		
Ref. Catastral:			
Otras Ref. Catastrales y Observaciones <sup>(1)</sup> :			
El edificio objeto del presente informe es:			
<input type="checkbox"/> Un único edificio <input type="checkbox"/> Una parte (bloque, portal...) de un edificio siempre que sea funcionalmente independiente del resto <input type="checkbox"/> Otro caso:			
Comparte elementos comunes con edificaciones contiguas:			
<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, indicar cuáles:			

(1) Especificar en caso de que el edificio cuente con más de una referencia catastral, u otros casos como complejos inmobiliarios, varios edificios dentro una misma parcela catastral, etc.

B. DATOS URBANÍSTICOS	
Planeamiento en vigor:	Clasificación:
Ordenanza:	Nivel de protección:
Elementos protegidos:	

C. DATOS DE PROPIEDAD <sup>(2)</sup>			
Régimen jurídico de la propiedad:			
<input type="checkbox"/> Comunidad de propietarios <input type="checkbox"/> Varios propietarios		<input type="checkbox"/> Propietario único <input type="checkbox"/> Otros:	
Titular:		NIF/CIF:	
Dirección:			
C.P.:	Población:	Provincia:	
Tlfno. Fijo:	Tlfno. Móvil:	E-Mail:	
Representante:			
En condición de:			
NIF/CIF:	Dirección:		
C.P.:	Población:	Provincia:	
Tlfno. Fijo:	Tlfno. Móvil:	E-Mail:	

(2) Indicar el propietario o en su caso el representante de éste o de la comunidad correspondiente.

D. DATOS DEL TÉCNICO COMPETENTE QUE SUSCRIBE EL INFORME			
Técnico:		NIF/CIF:	
Titulación:			
Colegio Oficial:		Nº Colegiado:	
Dirección:			
C.P.:	Población:	Provincia:	
Tlfno. Fijo:	Tlfno. Móvil:	E-Mail:	

E. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO			
Superficie parcela (m <sup>2</sup> ):	Superficie construida (m <sup>2</sup> ):	Altura sobre rasante (m):	
Uso característico/principal del edificio:	<input type="checkbox"/> Residencial público <input type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Sanitario	<input type="checkbox"/> Residencial privado <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Administrativo <input type="checkbox"/> Industrial
Nº total de plantas sobre rasante:	Nº de plantas sobre rasante con uso igual al principal:		
Nº de plantas sobre rasante con usos secundarios:	Uso(s) secundario(s):		
Nº total de plantas bajo rasante:	Nº de plantas bajo rasante con uso igual al principal:		
Nº de plantas bajo rasante con usos secundarios:	Uso(s) secundario(s):		
Nº total de viviendas:	Superficie media (m <sup>2</sup> ):		
Nº total de locales:	Superficie media (m <sup>2</sup> ):		

cve: BOE-A-2013-3780

Nº total de plazas de aparcamientos:	Superficie media (m <sup>2</sup> ):
Nº total de trasteros:	Superficie media (m <sup>2</sup> ):
Año de construcción:	Referencia <sup>(3)</sup> :
Año de rehabilitación integral:	Referencia <sup>(3)</sup> :

(3) Aportar la referencia a partir de la cual se obtiene el dato "año" del edificio. En su caso, indicar "Estimación".

Tipología edificatoria: Implantación en parcela del edificio<sup>(4)</sup>:

Edificación exenta/aislada o pareada en parcela/bloque abierto:

Edificación entre medianeras/adosada/ edificación en manzana cerrada:

Tipología edificatoria: Núcleos de comunicación vertical en edificios residenciales <sup>(4)</sup>.

Un solo núcleo de escaleras:  Sin ascensor  Con 1 ascensor  Con 2 o más ascensores

Dos o más núcleos de comunicación vertical: Nº total de escaleras:  Sin ascensor  Con 1 ascensor  Con 2 o más ascensores

Nº total de viviendas con acceso a través de más de 1 núcleo:  Sin ascensor  Con 1 ascensor  Con 2 o más ascensores

Nº medio de viviendas por planta:  Sin ascensor  Con 1 ascensor  Con 2 o más ascensores

Nº medio de viviendas por planta:  Sin ascensor  Con 1 ascensor  Con 2 o más ascensores

(4) Oportar por la que describa mejor la forma de implantación del edificio.

F. ARCHIVOS GRÁFICOS
Se acompañará el presente documento con al menos un plano de situación del edificio y hasta tres fotografías en color que identifiquen el mismo. Formato mínimo 10x15 cm o resolución mínima 300 ppp.

G. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA COMPLEMENTARIA
A continuación, indique la documentación administrativa complementaria de que dispone el edificio, por ejemplo: Licencia de Obras, Licencia de Ocupación, Licencia de Actividad, Expediente de Disciplina, Expediente de Ruina u Orden de ejecución entre otras:
Nombre del documento N°1:
Fecha: Alcance:
Técnico responsable:
Observaciones:
Nombre del documento N°2:
Fecha: Alcance:
Técnico responsable:
Observaciones:
Nombre del documento N°3:
Fecha: Alcance:
Técnico responsable:
Observaciones:
Nombre del documento N°4:
Fecha: Alcance:
Técnico responsable:
Observaciones:

H. DESCRIPCIÓN NORMALIZADA DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEL EDIFICIO A EFECTOS ESTADÍSTICOS			
CIMENTACIÓN			
<b>Sistemas de contención</b> <input type="checkbox"/> Muro de piedra <input type="checkbox"/> Muro de fábrica ladrillo	<input type="checkbox"/> Muro de fábrica bloque <input type="checkbox"/> Muro hormigón armado	<input type="checkbox"/> Muro pantalla <input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:	
<b>Cimentación superficial</b> <input type="checkbox"/> Zapatas, zanjas, pozos mampostería	<input type="checkbox"/> Zapatas o zanjas hormigón	<input type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:	
<b>Cimentación profunda</b> <input type="checkbox"/> Pilotes	<input type="checkbox"/> Pantallas	<input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:	
Observaciones:			

cve: BOE-A-2013-3780

ESTRUCTURA				
<b>Estructura vertical</b>	Muros de carga:		Pilares:	
	<input type="checkbox"/> De piedra <input type="checkbox"/> De hormigón armado <input type="checkbox"/> De adobe <input type="checkbox"/> De tapial <input type="checkbox"/> De fábrica ladrillo <input type="checkbox"/> De bloque cerámico <input type="checkbox"/> De bloque hormigón <input type="checkbox"/> Con entramado de madera	<input type="checkbox"/> De ladrillo <input type="checkbox"/> De fundición <input type="checkbox"/> De acero <input type="checkbox"/> De hormigón armado	<input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:	
<b>Estructura horizontal</b>	Estructura principal (vigas):	Forjado (Elementos secundarios, viguetas):	Forjado (Entrevigado):	
<b>Planta Tipo</b>	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálicas <input type="checkbox"/> De hormigón armado	<input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Metálica <input type="checkbox"/> De hormigón armado	<input type="checkbox"/> Tablero <input type="checkbox"/> Revoltón <input type="checkbox"/> Bovedilla cerámica <input type="checkbox"/> Bovedilla hormigón <input type="checkbox"/> Solera	<input type="checkbox"/> Forjado reticular <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:
<b>Estructura horizontal Suelo, Planta en contacto con terreno (5)</b>	Forjado: <input type="checkbox"/> Idéntico al de P.Tipo <input type="checkbox"/> Diferente al de P.Tipo	Forjado Sanitario: <input type="checkbox"/> Idéntico al de P.Tipo <input type="checkbox"/> Diferente al de P.Tipo		<input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:
<b>Estructura de cubierta</b>	Forjado horizontal y: <input type="checkbox"/> Capa formación pte. <input type="checkbox"/> Tabiquillos+tablero Forjado inclinado: <input type="checkbox"/> Hormigón armado <input type="checkbox"/> Otro:	Cerchas, pórticos: <input type="checkbox"/> Vigas hormigón armado+tablero <input type="checkbox"/> Vigas metálicas +tablero <input type="checkbox"/> Vigas madera +tablero	<input type="checkbox"/> Tablero cerámico <input type="checkbox"/> Tablero madera <input type="checkbox"/> Chapa/Sandwich	<input type="checkbox"/> Se desconoce/ Otro:

Observaciones:

(5) Describir el sistema constructivo de la estructura que forma el suelo de la Planta Baja, o planta -n, si el edificio tiene -n plantas de sótano.

CERRAMIENTOS VERTICALES Y CUBIERTAS			
<b>Fachada principal</b>	Acabado Visto en Fachada Principal:		Acabado Revestido en Fachada Principal:
	% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:		% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:
Superficie (m <sup>2</sup> ):	<input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> Sillería <input type="checkbox"/> Fábrica ladrillo <input type="checkbox"/> Fábrica bloque cerámico	<input type="checkbox"/> Fábrica bloque hormigón <input type="checkbox"/> Panel prefabr. hormigón <input type="checkbox"/> Panel Metálico/Sandwich <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Enfoscado y pintado <input type="checkbox"/> Revoco <input type="checkbox"/> Mortero monocapa <input type="checkbox"/> Aplacado cerámico
% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:	Dispone de Cámara de Aire: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce		Dispone de aislamiento térmico: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce
<b>Otras fachadas, fachadas a patios, y medianerías (6)</b>	Acabado Visto en Otras Fachadas:		Acabado Revestido en Otras Fachadas:
	% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:		% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:
Superficie (m <sup>2</sup> ):	<input type="checkbox"/> Mampostería <input type="checkbox"/> Sillería <input type="checkbox"/> Fábrica ladrillo <input type="checkbox"/> Fábrica bloque cerámico	<input type="checkbox"/> Fábrica bloque hormigón <input type="checkbox"/> Panel prefabr. hormigón <input type="checkbox"/> Panel Metálico/Sandwich <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Enfoscado y pintado <input type="checkbox"/> Revoco <input type="checkbox"/> Mortero monocapa <input type="checkbox"/> Aplacado cerámico
% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:	Dispone de Cámara de Aire: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce		Dispone de aislamiento térmico: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce
<b>Carpintería y vidrio en huecos</b>	Tipo de carpintería predominante:		Tipo de vidrio predominante:
Superficie (m <sup>2</sup> ):	<input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Acero <input type="checkbox"/> Aluminio <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Doble acristalamiento <input type="checkbox"/> Triple acristalamiento	<input type="checkbox"/> Con capa bajo emisiva <input type="checkbox"/> Con capa de control solar
% sobre Sup. Ceram. Vertical Total:			
<b>Azotea/Cubierta plana</b>	<input type="checkbox"/> Transitable <input type="checkbox"/> No transitable Dispone de aislamiento térmico: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce	<b>Cubierta inclinada</b>	<input type="checkbox"/> Teja árabe <input type="checkbox"/> Teja plana u otra <input type="checkbox"/> Teja cemento <input type="checkbox"/> Pizarra <input type="checkbox"/> Fibrocemento <input type="checkbox"/> Asfáltica <input type="checkbox"/> Chapa acero <input type="checkbox"/> Chapa cobre/zinc
Superficie (m <sup>2</sup> ):	Dispone de lámina impermeabilizante: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce		Dispone de aislamiento térmico: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Se desconoce
% sobre Sup. Ceram. Horizontal Total:			

(6) Indicar la información correspondiente a otros cerramientos que no formen parte de la fachada principal y que supongan un mayor % sobre el resto de la superficie total de cerramientos verticales.

cve: BOE-A-2013-3780

INSTALACIONES DEL EDIFICIO		
<b>Saneamiento Evacuación de aguas</b>	<input type="checkbox"/> No dispone de Sistema de Evacuación <input type="checkbox"/> Dispone de Sist. Evacuación a red de alcantarillado público <input type="checkbox"/> Dispone de Sist. de Evacuación propio (fosa séptica, etc).	<input type="checkbox"/> Bajantes Vistas Empotradas <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/> Bajantes <input type="checkbox"/> Colectores Vistos Enterrados <input type="checkbox"/> Colectores <input type="checkbox"/> Otro:
<b>Abastecimiento de agua</b>	<input type="checkbox"/> No dispone de Sistema de Abastecimiento de Agua <input type="checkbox"/> Dispone de conexión a Red de Abastecimiento público <input type="checkbox"/> Dispone de Captación propia (pozo, bomba, etc.)	<input type="checkbox"/> Contador único para todo el edificio <input type="checkbox"/> Contadores individuales por vivienda/local <input type="checkbox"/> Contadores individuales centralizados
<b>Instalación eléctrica</b>	El edificio dispone (instalación eléctrica elementos comunes): <input type="checkbox"/> De Caja General de Protección (CGP) <input type="checkbox"/> De Interruptor Diferencial <input type="checkbox"/> De Interruptor Automático al inicio de los circuitos de servicios comunes <input type="checkbox"/> De fusible al inicio de las derivaciones individuales a viviendas o locales <input type="checkbox"/> Otros:	<input type="checkbox"/> Contador único para todo el edificio <input type="checkbox"/> Contadores individuales por vivienda/local <input type="checkbox"/> Contadores individuales centralizados
<b>Calefacción</b>	<input type="checkbox"/> Se dispone de sistema de Calefacción Colectiva/Central: <input type="checkbox"/> Caldera comunitaria <input type="checkbox"/> Bomba de calor <input type="checkbox"/> Otro: Combustible Calefacción Colectiva/Central: <input type="checkbox"/> GLP <input type="checkbox"/> Gasóleo <input type="checkbox"/> Gas Natural <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Leña/biomasa <input type="checkbox"/> Otros:	En caso contrario, indicar: % de viviendas/locales disponen de sistemas individuales de Calefacción: % viviendas con Caldera (Gas canalizado): Indicando: <input type="checkbox"/> Propano <input type="checkbox"/> Gas Natural % viviendas con Caldera Gasóleo: % viviendas con Calefacción eléctrica: Indicando: <input type="checkbox"/> Bomba de calor <input type="checkbox"/> Radiadores % con Otros:
<b>Agua Caliente Sanitaria ACS</b>	<input type="checkbox"/> El edificio dispone de sistema de ACS Central: Combustible para producción ACS: <input type="checkbox"/> GLP <input type="checkbox"/> Gasóleo <input type="checkbox"/> Gas Natural <input type="checkbox"/> Electricidad <input type="checkbox"/> Leña/biomasa <input type="checkbox"/> Otros:	En caso contrario, indicar: % de viviendas/locales disponen de sistemas individuales de producción de ACS: % viviendas con Calentadores (Gas canalizado): Indicando: <input type="checkbox"/> Propano <input type="checkbox"/> Gas Natural % viviendas con Calentadores (Gas embotellado): Indicando: <input type="checkbox"/> Propano <input type="checkbox"/> Butano % viviendas con Calentadores eléctricos: % con Otros:
<b>Gas canalizado para instalaciones domésticas</b>	% de viviendas/locales que disponen de acometida a red de distribución canalizada de gas para uso doméstico: <input type="checkbox"/> Propano <input type="checkbox"/> Gas Natural	<input type="checkbox"/> Contadores individuales por vivienda/local <input type="checkbox"/> Contadores individuales centralizados
<b>Refrigeración</b>	<input type="checkbox"/> El edificio dispone de sistema colectivo de Refrigeración: <input type="checkbox"/> Con torre de enfriamiento <input type="checkbox"/> Sin torre de enfriamiento	En caso contrario, indicar: % de viviendas/locales disponen de sistemas individuales de refrigeración (aire acondicionado): N° aparatos de aire acondicionado vistos en fachadas: % viviendas con sistemas individuales de refrigeración (aire acondicionado): N° aparatos de aire acondicionado vistos en fachadas:
<b>Ventilación y renovación de aire</b>	El edificio dispone de los siguientes sistemas de ventilación para los cuartos húmedos (baños y cocinas) de las viviendas: <input type="checkbox"/> Ventanas <input type="checkbox"/> Shunts <input type="checkbox"/> Existen locales o viviendas cuyos cuartos húmedos no tienen ninguno de los sistemas anteriores de ventilación.	Los apartamientos disponen de sistemas de ventilación: <input type="checkbox"/> Mecánica <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Híbrida
<b>Protección Contra Incendios</b>	El edificio dispone de: <input type="checkbox"/> Un sistema de detección de incendios. <input type="checkbox"/> Un sistema de alarma <input type="checkbox"/> Extintores móviles	<input type="checkbox"/> Hidrantes exteriores <input type="checkbox"/> Columna seca <input type="checkbox"/> Boca de incendios equipada
<b>Protección contra el rayo</b>	El edificio dispone de: <input type="checkbox"/> Pararrayos de puntas <input type="checkbox"/> Pararrayos Faraday <input type="checkbox"/> Pararrayos con sistemas activos (ionizantes) <input type="checkbox"/> Otro tipo de pararrayos:	<input type="checkbox"/> Un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias <input type="checkbox"/> Red de tierra
<b>Instalaciones de Comunicaciones ICT</b>	El edificio dispone de: <input type="checkbox"/> Antena para recepción de TDT <input type="checkbox"/> Antena para recepción de TV satélite <input type="checkbox"/> Acceso de pares de cobre	<input type="checkbox"/> Acceso de telecomunicaciones por cable <input type="checkbox"/> Acceso de fibra óptica <input type="checkbox"/> Accesos inalámbricos <input type="checkbox"/> Otras instalaciones de ICT

Observaciones:

cve: BOE-A-2013-3780



L3.2 ESTRUCTURA

Indicar las deficiencias detectadas que deben ser subsanadas, especificando si condicionan -por sí mismas, o en combinación con otras- la valoración global del estado de conservación de la estructura como desfavorable y aportando de cada una de ellas la siguiente información:

1. Localización de la deficiencia
2. Breve descripción de la misma
3. Pruebas o ensayos realizados
4. Observaciones
5. Fotografías identificativas

Valoración del estado de conservación (Estructura):

Favorable

Desfavorable

*En caso de valorarse como desfavorable, se establecerá, si procede:*

Plazo de inicio de las obras:

Plazo de finalización de las obras:

cve: BOE-A-2013-3780

L3.3 FACHADAS Y MEDIANERÍAS

Indicar las deficiencias detectadas que deben ser subsanadas, especificando si condicionan -por sí mismas, o en combinación con otras- la valoración global del estado de conservación de fachadas (incluyendo cerramientos y huecos) y medianerías como desfavorable y aportando de cada una de ellas la siguiente información:

1. Localización de la deficiencia
2. Breve descripción de la misma
3. Pruebas o ensayos realizados
4. Observaciones
5. Fotografías identificativas

Valoración del estado de conservación (Fachadas y Medianerías):

Favorable

Desfavorable

*En caso de valorarse como desfavorable, se establecerá, si procede:*

Plazo de inicio de las obras:

Plazo de finalización de las obras:

cve: BOE-A-2013-3780



I.3.4 CUBIERTAS Y AZOTEAS

Indicar las deficiencias detectadas que deben ser subsanadas, especificando si condicionan -por sí mismas, o en combinación con otras- la valoración global del estado de conservación de cubiertas y azoteas como desfavorable y aportando de cada una de ellas la siguiente información:

1. Localización de la deficiencia
2. Breve descripción de la misma
3. Pruebas o ensayos realizados
4. Observaciones
5. Fotografías identificativas

Valoración del estado de conservación (Cubiertas y Azoteas):

Favorable

Desfavorable

*En caso de valorarse como desfavorable, se establecerá, si procede:*

Plazo de inicio de las obras:

Plazo de finalización de las obras:

cve: BOE-A-2013-3780



I.3.5. INSTALACIONES

Indicar las deficiencias detectadas que deben ser subsanadas, especificando si condicionan -por sí mismas, o en combinación con otras- la valoración global del estado de conservación de las instalaciones comunes de suministro de agua, saneamiento y electricidad como desfavorable y aportando de cada una de ellas la siguiente información:

1. Localización de la deficiencia
2. Breve descripción de la misma
3. Pruebas o ensayos realizados
4. Observaciones
5. Fotografías identificativas

Valoración del estado de conservación (Instalaciones):

Favorable

Desfavorable

*En caso de valorarse como desfavorable, se establecerá, si procede:*

Plazo de inicio de las obras:

Plazo de finalización de las obras:

cve: BOE-A-2013-3780

I.4. EXISTENCIA DE PELIGRO INMINENTE <sup>(8)</sup>	
Descripción del peligro inminente:	
Indicar medidas a adoptar:	
Fecha límite de actuación: (8) A cumplimentar en caso de que sea necesario adoptar medidas inmediatas de seguridad para las personas	

I.5. VALORACIÓN FINAL DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO	
El técnico competente abajo firmante valora el estado de conservación del edificio como:	
<input type="checkbox"/> FAVORABLE <input type="checkbox"/> DESFAVORABLE	
Esta valoración del estado de conservación del edificio es suscrita por el técnico competente abajo firmante, en base a una inspección de carácter visual, y respecto a aquellos elementos del edificio a los que ha tenido acceso.	
Observaciones:	

En.....  
a.....de.....de.....

Firmado: El Técnico competente:

cve: BOE-A-2013-3780

I.6. DESCRIPCIÓN NORMALIZADA DE LAS DEFICIENCIAS DE CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO		Defic. Graves	
A efectos estadísticos, consignar las deficiencias del edificio según la descripción normalizada adjunta. <i>Exclusivamente a efectos de la normalización de esta información para su procesamiento estadístico, se consideraran "Deficiencias Graves", las que, por sí mismas, o en combinación con otras, condicionan el resultado de la Parte I del Informe como "Desfavorable".</i>			
<b>DEFICIENCIAS EN CIMENTACIÓN</b>			
Cimentación	Figuras y/o grietas en los cerramientos del edificio derivadas de problemas en cimentación		
	Figuras y/o grietas en elementos estructurales del edificio derivadas de problemas en cimentación		
	Figuras y/o grietas en tabiquería derivadas derivadas de problemas en cimentación		
	Asiento de pilares derivado de problemas en cimentación		
	Asiento de soleras derivado derivadas de problemas en cimentación		
	Deformación y/o rotura de solados derivado derivadas de problemas en cimentación		
	Abombamiento de muros de contención		
	Otras deficiencias en Cimentación		
<b>DEFICIENCIAS EN ESTRUCTURA</b>			
Estructura Vertical	Deformaciones, fisuras y/o grietas en interior del edificio derivadas de problemas en la estructura vertical		
	Deformaciones, fisuras y/o grietas en los cerramientos del edificio derivadas de problemas en la estructura vertical		
	Abombamientos, desplomes y/o desniveles de muros de carga de la estructura vertical		
	Presencia de xilófagos en elementos de madera de la estructura vertical		
	Corrosión de elementos metálicos de la estructura vertical		
Estructura Horizontal	Patologías y degradación del hormigón en elementos de la estructura vertical		
	Fisuras en pilares de la estructura vertical		
	Presencia de humedades y/o filtraciones en elementos de la estructura vertical		
	Otras deficiencias en la Estructura Vertical		
	Fisuras y/o grietas en forjados		
Estructura de Cubierta	Deformaciones anormales del forjado		
	Deformación y/o rotura de solados derivados de problemas de la estructura horizontal		
	Presencia de xilófagos en elementos de madera de la estructura horizontal		
	Corrosión de elementos metálicos de la estructura horizontal		
	Patologías y degradación del hormigón en elementos de la estructura horizontal		
Estructura de Escaleras	Rotura y/o desprendimientos de elementos del forjado		
	Presencia de humedades y/o filtraciones en elementos de la estructura horizontal		
	Otras deficiencias en la Estructura Horizontal		
	Deformación de faldones de la estructura de cubierta		
	Fisuras y/o grietas en la estructura de cubierta		
Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Presencia de xilófagos en elementos de madera de la estructura de cubierta		
	Corrosión en elementos metálicos de la estructura de cubierta		
	Patologías y degradación del hormigón en la estructura de cubierta		
	Roturas y/o desprendimientos de elementos de la estructura de cubierta		
	Presencia de humedades y/o filtraciones en la estructura de cubierta		
Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Otras deficiencias en Estructura de Cubierta		
	Fisuras y/o grietas en estructura de escaleras		
	Abombamiento de muros de escalera		
	Desnivel y/o deformación de las zancas en estructura de escaleras		
	Presencia de xilófagos en elementos de madera de la estructura de escalera		
Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Rotura y/o desprendimientos de elementos de escaleras		
	Otras deficiencias en la Estructura de Escaleras		
	<b>DEFICIENCIAS EN CERRAMIENTOS VERTICALES</b>		
	Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Fisuras y/o grietas en los cerramientos de las fachadas exteriores	
		Fisuras y/o grietas en los cerramientos de las fachadas de patios	
Fisuras y/o grietas en las medianerías			
Abombamiento de muros de cerramiento			
Deformación o rotura de carpinterías de huecos			
Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Degradación, erosión y/o riesgo de desprendimiento de los materiales de la fábrica de cerramiento		
	Humedades de capilaridad en los muros de cerramiento		
	Humedades por filtraciones en los muros de cerramiento, carpinterías y encuentros		
	Humedades por condensación u otras causas en los muros de cerramiento, carpinterías y encuentros		
	Presencia de vegetación y/o microorganismos (moho, musgo, bacterias ...) en muros de cerramiento		
Cerramientos verticales: Fachadas, Medianerías y Huecos	Degradación o ausencia de juntas entre edificios en fachadas		
	Riesgo de desprendimiento de elementos adosados a las fachadas		
	Degradación o ausencia de aislamiento térmico en fachadas y medianerías		
	Otras deficiencias en los muros de cerramiento		
	Fisuras y/o grietas en revoco de las fachadas exteriores		
Acabados de Fachada	Fisuras y/o grietas en revoco de fachadas de patios		
	Abombamiento del revoco en muros de cerramiento		
	Humedades en revoco de muros de cerramiento		
	Presencia de vegetación y de microorganismos (moho, musgo, bacterias ...) en revoco de muros de cerramiento		
	Abombamiento, degradación, erosión de los materiales y/o riesgo de desprendimiento del revoco de Fachadas		
Acabados de Fachada	Degradación de los paneles, placas y elementos prefabricados de cerramiento en fachadas		
	Degradación de los anclajes de sujeción de aplacados, paneles y placas de cerramiento		
	Otras deficiencias en los acabados de fachada:		

cve: BOE-A-2013-3780

Carpintería Exterior y acristalamiento	Deformación y/o rotura de carpinterías exteriores
	Presencia de microorganismos en carpintería Exterior (moho, musgo, bacterias ...) o de xilófagos en carpintería exterior de madera
	Erosión de los materiales en carpintería Exterior y/o corrosión de elementos metálicos en carpintería exterior
Elementos Adosados a Fachada	Ausencia de acristalamientos o vidrios rotos y/o desprendidos
	Mal estado y/o riesgo de desprendimiento de los Elementos Adosados a Fachada como: bajantes, chimeneas, farolas, antenas, marquesinas, toldos, cableados, equipos de climatización, etc.
Otros Elementos de Fachada	Mal estado y/o riesgo de desprendimiento de Elementos de fachada como: aleros, cornisas, voladizos, miradores, etc. Mal estado y/o riesgo de desprendimiento de Defensas como: barandillas, antepechos, petos, balaustradas, vallas, rejas, cierres de seguridad, etc.
Otras deficiencias	Otras deficiencias en cerramientos verticales
<b>DEFICIENCIAS EN AZOTEAS Y CUBIERTAS</b>	
Azoteas y cubiertas planas	Ausencia, deformación y/o rotura de las membranas impermeabilizantes en azoteas
	Ausencia, deformación y/o roturas del pavimento en azoteas
	Ausencia, deformación y/o roturas de Juntas de dilatación en azoteas
	Manifestación de filtraciones y/o goteras procedentes de azoteas
	Manifestación de condensaciones en el interior derivadas de las azoteas
	Presencia de vegetación y/o de microorganismos (moho, musgo, bacterias ...) en azoteas
	Anidamiento de aves en azoteas
	Rotura, obstrucciones u otras deficiencias en sumideros, cazoletas y elementos de desagüe en azoteas
Otras deficiencias en Azoteas (incluyendo ausencia de aislamiento térmico):	
Cubiertas inclinadas	Deformación y/o rotura de los faldones de cubierta
	Desprendimiento y/o roturas de las piezas de cobertura: tejas, placas, etc.
	Deformación y/o roturas de juntas de dilatación en cubiertas
	Manifestación de filtraciones y/o goteras derivadas de la cubierta
	Manifestación de condensaciones en el interior de la cubierta
	Presencia de vegetación y/o de microorganismos (moho, musgo, bacterias ...) en la cubierta
	Anidamiento de aves en cubierta
	Rotura, obstrucciones u otras deficiencias de los canales en cubierta
Otras deficiencias en Cubiertas Inclinadas (incluyendo ausencia de aislamiento térmico):	
Otros Elementos de Cubierta	Mal estado y/o riesgo de desprendimiento de Otros Elementos de Cubierta, como: lucernarios, claraboyas y ventanas, chimeneas y shunts, antenas, casetón del ascensor, etc.
<b>DEFICIENCIAS EN INSTALACIONES COMUNES DEL EDIFICIO</b>	
Instalación de Abastecimiento Agua	Humedades y/o Filtraciones derivadas de fugas en las conducciones y tuberías de abastecimiento y distribución de agua
Instalación de Saneamiento	Otras deficiencias en la instalación de Abastecimiento de agua Humedades y/o Filtraciones derivadas de fugas en las conducciones y tuberías de saneamiento Problemas de procería y atascos en las conducciones de saneamiento Otras deficiencias en la instalación de Saneamiento

<b>I.7. DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE SOBRE LAS INSTALACIONES COMUNES DEL EDIFICIO</b>	
La propiedad del edificio dispone de la siguiente documentación sobre las instalaciones comunes del edificio: *	
Instalación Eléctrica	Boletín de Instalador de la Instalación Eléctrica del edificio Documentación Administrativa de la instalación de Calefacción
Instalaciones de Calefacción / ACS	Contrato de Mantenimiento de la instalación de Calefacción Documentación Administrativa de la instalación de Agua Caliente Sanitaria Contrato de Mantenimiento de la instalación de Agua Caliente Sanitaria
Instalación de Ascensor	Certificado de Inspección Periódica en Ascensores y Montacargas Contrato de Mantenimiento en ascensores, montacargas y salvaescaleras
Instalaciones de Protección	Certificado de Instalador Autorizado de la Instalación de Protección Contra Incendios Contrato de Mantenimiento de la Instalación de Protección Contra Incendios
Instalación de Gas	Certificado/s de la Instalación de Gas del edificio Certificado de Inspección Periódica de la Instalación de Gas del edificio
Depósitos Combustible	Documentación de la Instalación y/o Certificación Administrativa de Depósitos de Combustible Documentación acreditativa de la inspección y/o revisión de Depósitos de Combustible
Ins.Telecomunicaciones ICT	Documentación de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ITC) exigida por la normativa (protocolo de pruebas, boletín de instalación o certificado de fin de obra), a especificar:
Otra documentación:	

cve: BOE-A-2013-3780

Parte II: Condiciones básicas de accesibilidad

Uso residencial vivienda:

**II.1 CONDICIONES FUNCIONALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-SUA 9)**

<b>ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR</b>	
<b>Para edificios, indicar:</b>	
1.1. El edificio dispone de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica una entrada principal al mismo	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
- Con la vía pública	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
- Con las zonas comunes exteriores <sup>(9)</sup>	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
<b>Para conjuntos de viviendas unifamiliares, indicar:</b>	
1.2. La parcela dispone de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica una entrada a la zona privativa de cada vivienda	
- Con la vía pública	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
- Con las zonas comunes exteriores <sup>(9)</sup>	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
OBSERVACIONES (indicar deficiencias detectadas y número de viviendas afectadas):	

<sup>(9)</sup> Aparcamientos propios, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

<b>ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS</b>	
1.3. En el edificio hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al mismo hasta alguna vivienda o zona comunitaria	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si; en su caso, indique:
	<input type="checkbox"/> Dispone de Ascensor accesible entre ellas <input type="checkbox"/> Dispone de Rampa accesible entre ellas <input type="checkbox"/> Dispone de Ascensor no accesible según DB SUA 9 Especificar dimensiones de la cabina: <input type="checkbox"/> No dispone de rampa ni ascensor. En este caso, el edificio tiene un espacio cuyas condiciones dimensionales y estructurales permiten instalación de ascensor o rampa accesible:
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
1.4. El edificio tiene más de doce viviendas situadas en plantas sin entrada principal accesible	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si; en su caso, indique:
	<input type="checkbox"/> Dispone de Ascensor accesible entre ellas <input type="checkbox"/> Dispone de Rampa accesible entre ellas <input type="checkbox"/> Dispone de Ascensor no accesible según DB SUA 9 Especificar dimensiones de la cabina: <input type="checkbox"/> No dispone de rampa ni ascensor En este caso, el edificio tiene un espacio cuyas condiciones dimensionales y estructurales permiten instalación de ascensor o rampa accesible:
	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
OBSERVACIONES (indicar deficiencias detectadas y número de viviendas afectadas):	

cve: BOE-A-2013-3780

**Para edificios o conjuntos de viviendas con viviendas accesibles para usuarios en silla de ruedas, siendo estas viviendas legalmente exigibles, indicar:**

1.5. La planta o plantas con VIVIENDAS ACCESIBLES para USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS están comunicadas mediante un ASCENSOR o RAMPA ACCESIBLE con las plantas donde se encuentran

- La entrada accesible al edificio  No  Sí
- Los elementos asociados a las viviendas <sup>(10)</sup>  No  Sí
- Las zonas comunitarias  No  Sí

OBSERVACIONES:

(10) Se consideran elementos asociados a viviendas accesibles los trasteros accesibles, las plazas de garaje accesibles, etc.

**ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO**

1.6. Todas plantas disponen de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica los accesos accesibles a ellas

- Entre sí  No  Sí
- Con las viviendas situadas en las mismas plantas  No  Sí
- Con las zonas de uso comunitario situadas en las mismas plantas  No  Sí

OBSERVACIONES (indicar deficiencias detectadas y número de viviendas afectadas):

**Para edificios o conjunto de viviendas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, siendo estas viviendas legalmente exigibles, indicar:**

1.7. Las plantas donde se encuentran los elementos asociados a viviendas accesibles disponen de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica los accesos accesibles a ellas con dichos elementos

- No  Sí

OBSERVACIONES:

cve: BOE-A-2013-3780

**II.2. DOTACION DE ELEMENTOS ACCESIBLES (Según CTE-DB-SUA 9)**

**PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES**

Si el edificio dispone de aparcamiento propio y cuenta con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, siendo estas viviendas legalmente exigibles, indicar:

2.1. El aparcamiento dispone de una PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE por cada vivienda accesible a USUARIO DE SILLA DE RUEDAS legalmente exigible

- No  Sí

OBSERVACIONES:

**PISCINAS**

En edificios con viviendas accesibles para usuarios en silla de ruedas, siendo estas viviendas legalmente exigibles, indicar:

2.2. Las piscina dispone de alguna entrada al vaso mediante grúa o cualquier otro dispositivo adaptado, excepto en la piscina infantil

- No  Sí

OBSERVACIONES:

**SERVICIOS HIGIÉNICOS**

En los aseos o vestuarios exigidos legalmente de uso privado que sirven a zonas de uso privado cuyas superficies sumen más de 100 m<sup>2</sup> y cuyas ocupaciones sumen más de 10 personas calculadas conforme a SI 3, indicar:

2.3. Los aseos exigidos legalmente, disponen de un ASEO ACCESIBLE por cada 10 unidades o fracción, de los inodoros instalados, admitiéndose el uso compartido por ambos sexos

- No  Sí

2.4. Los vestuarios exigidos legalmente, disponen de una CABINA Y UNA DUCHA ACCESIBLES por cada 10 unidades o fracción, de los instalados

- No  Sí

OBSERVACIONES:

**MECANISMOS ACCESIBLES**

2.5. Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son MECANISMOS ACCESIBLES (según CTE-DB-SUA) en cualquier zona, excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula

- No  Sí

OBSERVACIONES:

cve: BOE-A-2013-3780

**II.3. DOTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES (Según CTE-DB-SUA 9)**

**DOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN**

**En caso de existir los siguientes elementos, indicar:**

3.1. Los elementos accesibles, están señalizados mediante el "SIA"

- Los ASCENSORES ACCESIBLES  No  Sí

- Las PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES, excepto las vinculadas a un residente  No  Sí

**En caso de existir varias entradas al edificio, indicar:**

3.2. Las ENTRADAS QUE SON ACCESIBLES están señalizadas mediante el "SIA" complementado en su caso con flecha direccional  No  Sí

**En caso de existir varios recorridos alternativos, indicar:**

3.3. Los ITINERARIOS QUE SON ACCESIBLES están señalizados mediante el "SIA" complementado en su caso con flecha direccional  No  Sí

OBSERVACIONES:

**GRAFICO DEL "SIA"**



cve: BOE-A-2013-3780

Residencial público y otros usos:

**II.4 CONDICIONES FUNCIONALES DEL EDIFICIO (Según CTE-DB-SUA 9)**

**ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR**

4.1. El edificio dispone de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica una entrada principal al mismo

- Con la vía pública  No  Sí

- Con las zonas comunes exteriores <sup>(11)</sup>  No  Sí

OBSERVACIONES:

(11) Aparcamientos propios, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc

**ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS**

4.2. El edificio tiene más de dos plantas desde una ENTRADA PRINCIPAL ACCESIBLE hasta alguna planta que no sea de ocupación nula

No  Sí; En su caso, indique si dispone de un elemento que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las plantas de entrada principal accesible al edificio:

Ascensor o rampa accesible

Ascensor no accesible según DB SUA.

- Especificar dimensiones:

No dispone de ascensor ni rampa accesible

4.3. El edificio tiene más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil en plantas SIN ENTRADA ACCESIBLE (excluida la superficie de zonas de ocupación nula)

No  Sí; En su caso, indique si dispone de un elemento que comunica las plantas que no sean de ocupación nula con las plantas de entrada principal accesible al edificio:

Ascensor o rampa accesible

Ascensor no accesible según DB SUA.

- Especificar dimensiones:

No dispone de ascensor ni rampa accesible

4.4. El edificio tiene ELEMENTOS ACCESIBLES (plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, servicios higiénicos accesibles, etc.)

No  Sí; En su caso, indique si dispone de un elemento que comunica las plantas donde se encuentran los elementos accesibles con las de entrada principal accesible al edificio:

Ascensor o rampa accesible

Ascensor no accesible según DB SUA.

- Especificar dimensiones:

No dispone de ascensor ni rampa accesible

4.5. El establecimiento tiene zonas de uso público que en total suman más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o en las que se prestan servicios distintos a los que se prestan en las plantas accesibles

No  Sí; En su caso, indique si dispone de un elemento que comunica dichas zonas con las plantas accesibles:

Ascensor o rampa accesible

Ascensor no accesible según DB SUA.

- Especificar dimensiones:

No dispone de ascensor ni rampa accesible

OBSERVACIONES:

**ACCESIBILIDAD EN PLANTAS DEL EDIFICIO**

4.6. El edificio dispone de un ITINERARIO ACCESIBLE que comunica en cada planta los accesos accesibles a ella:

- Entre si  No  Sí

- Con las zonas de uso público  No  Sí

- Con los elementos accesibles  No  Sí

- Con las zonas de uso privado exceptuando zonas de ocupación nula y recintos <50m<sup>2</sup>  No  Sí

OBSERVACIONES:

cve: BOE-A-2013-3780

**II.5. DOTACION DE ELEMENTOS ACCESIBLES (Según CTE-DB-SUA 9)**

**ALOJAMIENTOS ACCESIBLES EN ESTABLECIMIENTOS**

**Para edificios de uso residencial público, indicar:**

5.1. Según el número de alojamientos de que dispone el establecimiento, existe un número mínimo de ALOJAMIENTOS ACCESIBLES:

- Entre 5 y 50 alojamientos, se dispone de un (1) alojamiento disponible mínimo  No  Si
- Entre 51 y 100 alojamientos, se dispone de dos (2) alojamientos disponibles mínimo  No  Si
- Entre 101 y 150 alojamientos, se dispone de cuatro (4) alojamientos disponibles mínimo  No  Si
- Entre 151 y 200 alojamientos, se dispone de seis (6) alojamientos disponibles mínimo  No  Si
- Más de 200 alojamientos, se dispone de ocho (8) alojamientos disponibles mínimo  No  Si
- A partir de 250 alojamientos, se dispone de un (1) alojamiento disponible más, por cada 50 alojamientos o fracción  No  Si

OBSERVACIONES:

**PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES**

**Uso residencial público con aparcamiento propio de más de 100 m<sup>2</sup> construidos indicar:**

5.2. El aparcamiento tiene una PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE por cada ALOJAMIENTO ACCESIBLE  No  Si

**Uso comercial, Uso de pública concurrencia ó Uso de aparcamiento público, con aparcamiento propio de más de 100 m<sup>2</sup> construidos indicar:**

5.3. El aparcamiento tiene una PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.  No  Si

**Otros usos con aparcamiento propio de más de 100 m<sup>2</sup> construidos indicar:**

5.4. Según el número de aparcamientos o fracciones de que dispone el establecimiento, existe un número mínimo de PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES:

- Hasta 200 plazas, se dispone de una (1) plaza de aparcamiento accesible, por cada 50 plazas o fracción  No  Si
- A partir de 201 plazas, se dispone de una (1) plaza de aparcamiento accesible más, por cada 100 plazas adicionales o fracción  No  Si

**En todo caso, indicar:**

5.5. El edificio o establecimiento dispone de una PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE por cada PLAZA RESERVADA PARA USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS  No  Si

OBSERVACIONES:

**PLAZAS RESERVADAS**

**Si el establecimiento o edificio tiene espacios con asientos fijos para el público (auditorios, cines, salones de actos, teatros, etc), indicar:**

5.6. El edificio o establecimiento dispone por cada 100 plazas o fracción, de una PLAZA RESERVADA PARA USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS  No  Si

5.7. El edificio o establecimiento tiene más de 50 asientos fijos y dispone por cada 50 plazas o fracción, de una PLAZA RESERVADA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA  No  Si

**Si el establecimiento o edificio tiene zonas de espera con asientos fijos, indicar:**

5.8. La ZONA DE ESPERA del edificio o establecimiento, dispone por cada 100 asientos o fracción, de una PLAZA RESERVADA PARA USUARIOS DE SILLA DE RUEDAS  No  Si

OBSERVACIONES:

cve: BDE-A-2013-3780

**PISCINAS**

**En piscinas abiertas al público de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles, indicar:**

5.9. La piscina dispone de alguna entrada al vaso mediante grúa o cualquier otro dispositivo adaptado, excepto en la piscina infantil  No  Si

OBSERVACIONES:

**SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES**

**En los aseos o vestuarios exigidos legalmente de uso privado que sirven a zonas de uso privado cuyas superficies útiles sumen más de 100 m<sup>2</sup> y cuyas ocupaciones sumen más de 10 personas calculadas conforme a SI 3 y/ó los de uso público en todo caso, indicar:**

5.10. Disponen de un ASEO ACCESIBLE por cada 10 unidades o fracción, de los inodoros instalados, admitiéndose el uso compartido por ambos sexos  No  Si

5.11. Disponen de una CABINA Y UNA DUCHA ACCESIBLES por cada 10 unidades o fracción, de los instalados  No  Si

OBSERVACIONES:

**MOBILIARIO FIJO EN ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO**

5.12. Las zonas de ATENCIÓN AL PÚBLICO disponen de mobiliario fijo con un PUNTO DE ATENCIÓN ACCESIBLE o alternativamente de un PUNTO DE LLAMADA ACCESIBLE para recibir asistencia  No  Si

OBSERVACIONES:

**MECANISMOS ACCESIBLES**

5.13. Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son MECANISMOS ACCESIBLES <sup>(12)</sup> en cualquier zona del edificio, excepto en las zonas de ocupación nula  No  Si

OBSERVACIONES:

(12) Mecanismos accesibles son los que cumplen las características definidas en CTE-DB-SUA

cve: BDE-A-2013-3780

**II.6. DOTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES**  
(Según CTE-DB-SUA 9)

**DOTACIÓN DE INFORMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN**

**En zonas de uso privado, indicar (sólo para los elementos existentes):**

- 6.1. Los siguientes elementos, están señalizados mediante el "SIA" complementando en su caso con flecha direccional.
- Todas las ENTRADAS ACCESIBLES, cuando existan varias al edificio  No  Si
  - Todos los ITINERARIO ACCESIBLES, cuando existan varios recorridos alternativos  No  Si
  - Los ASCENSORES ACCESIBLES  No  Si
  - Las PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES  No  Si
  - Las PLAZAS RESERVADAS  No  Si

**En zonas de uso público, indicar (sólo para los elementos existentes):**

- 6.2. Los siguientes elementos, está señalizados mediante el "SIA" complementando en su caso con flecha direccional
- Todas las ENTRADAS ACCESIBLES  No  Si
  - Los ASCENSORES ACCESIBLES  No  Si
  - Todos los ITINERARIO ACCESIBLES  No  Si
  - Las PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES  No  Si
  - Las PLAZAS RESERVADAS  No  Si
  - Los SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES  No  Si
  - Los ITINERARIOS ACCESIBLES que comuniquen la vía pública con los PUNTOS DE LLAMADA ACCESIBLES o con los PUNTOS DE ATENCIÓN ACCESIBLES  No  Si

6.3. Los SERVICIOS HIGIÉNICOS DE USO GENERAL están señalizadas con PICTOGRAMAS NORMALIZADOS DE SEXO en altoprelieve y contraste cromático a una altura de entre 0,80 m. y 1,20 m. junto al marco y a la derecha de la puerta, en el sentido de entrada  No  Si

OBSERVACIONES:

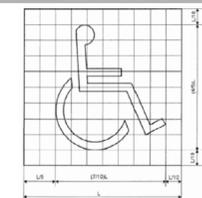
cve: BOE-A-2013-3780

**En todo caso:**

- 6.4. El edificio tiene ASCENSORES ACCESIBLES
- No  Si, en este caso indicar si cuentan con indicación:
    - En BRAILLE Y ARÁBIGO en altoprelieve y a una altura entre 0,80 m y 1,20 m.  No  Si
    - Del NÚMERO DE PLANTA en la jamba derecha, en sentido de salida de la cabina  No  Si
- 6.5. El edificio tiene ZONAS DOTADAS DE BUCLE MAGNÉTICO
- No  Si, en este caso indicar:
    - Están señalizadas con PICTOGRAMAS NORMALIZADOS:  No  Si
- 6.6. El edificio cuenta con BANDAS SEÑALIZADORAS VISUALES Y TÁCTILES exigidas en el DB-SUA
- No  Si, en este caso indicar si dichas BANDAS:
    - Son de color contrastado con el pavimento  No  Si
    - Tienen un relieve de altura 3±1 mm, en caso de encontrarse en el interior del edificio  No  Si
    - Tienen un relieve de altura 5±1 mm, en caso de encontrarse en el exterior del edificio  No  Si
    - En el arranque de las escaleras, tienen 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura de la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera  No  Si
    - Para señalar el ITINERARIO ACCESIBLE hasta un PUNTO DE LLAMADA ACCESIBLE o hasta un PUNTO DE ATENCIÓN ACCESIBLE, tienen acanaladuras paralelas a la dirección de la marcha y una anchura de 40 cm  No  Si
- 6.7. El SIMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD PARA LA MOVILIDAD (SIA) empleado en la señalización de edificio tiene las características y dimensiones que establece la Norma UNE 41501:2002, según gráfico adjunto  No  Si

OBSERVACIONES:

GRAFICO DEL "SIA"



Color:  
Fondo: azul Pasteloso Ralston Blue  
Símbolo: blanco

cve: BOE-A-2013-3780



II.7. VALORACIÓN FINAL DE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD.	
El técnico competente abajo firmante valora que:	
<input type="checkbox"/> <b>EL EDIFICIO SATISFACE COMPLETAMENTE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD.</b> <input type="checkbox"/> <b>EL EDIFICIO NO SATISFACE COMPLETAMENTE LAS CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD, presentando deficiencias respecto a las siguientes exigencias:</b>	
<b>USO RESIDENCIAL VIVIENDA:</b>	<b>USO RESIDENCIAL PÚBLICO Y OTROS USOS:</b>
<b>1. CONDICIONES FUNCIONALES DEL EDIFICIO</b> <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO  <b>2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES</b> <input type="checkbox"/> EN PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES <input type="checkbox"/> EN PISCINAS <input type="checkbox"/> EN SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES <input type="checkbox"/> EN MECANISMOS ACCESIBLES  <b>3. DOTACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES</b> <input type="checkbox"/> EN CUALQUIER ZONA DEL EDIFICIO	<b>1. CONDICIONES FUNCIONALES DEL EDIFICIO</b> <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO <input type="checkbox"/> ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO  <b>2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES</b> <input type="checkbox"/> EN ALOJAMIENTOS ACCESIBLES <input type="checkbox"/> EN PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES <input type="checkbox"/> EN PLAZAS RESERVADAS <input type="checkbox"/> EN PISCINAS <input type="checkbox"/> EN SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES <input type="checkbox"/> EN MOBILIARIO FIJO <input type="checkbox"/> EN MECANISMOS ACCESIBLES  <b>3. DOTACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES</b> <input type="checkbox"/> EN CUALQUIER ZONA DEL EDIFICIO
II.8. AJUSTES RAZONABLES EN MATERIA DE ACCESIBILIDAD <sup>(13)</sup>	
En el caso en que el edificio no satisfaga completamente las condiciones básicas de accesibilidad:	
II.8.1. Análisis de los posibles efectos discriminatorios de la no adopción de las medidas de adecuación.	
II.8.1.1. Según datos facilitados por el representante de la propiedad, el número de personas empadronadas en el edificio con discapacidad oficialmente reconocida o mayores de 70 años es:	
II.8.1.2. Indicar el número de viviendas a las que no se puede acceder desde la vía pública mediante un itinerario accesible:	
Observaciones:	
II.8.2. Consideraciones sobre la estructura y características de la propiedad del inmueble.	
Observaciones:	
II.8.3. Costes estimados de las medidas de adecuación para satisfacer las condiciones básicas de accesibilidad (desglosados por medidas):	
Medida 1. Descripción:	Medida 1. Coste estimado: _____ € Ayuda oficial estimada: _____ €
Medida 2. Descripción:	Medida 2. Coste estimado: _____ € Ayuda oficial estimada: _____ €
Medida 3. Descripción:	Medida 3. Coste estimado: _____ € Ayuda oficial estimada: _____ €
.....	.....
Medida n. Descripción:	Medida n. Coste estimado: _____ € Ayuda oficial estimada: _____ €

cve: BOE-A-2013-3780



II.8.4. Determinación del carácter proporcionado o no de la carga económica de las medidas de adecuación.	
(considerando los costes estimados de cada una de las medidas de adecuación y las posibilidades de obtener financiación oficial o cualquier otra ayuda):	
II.8.4.1. Según datos facilitados por el representante de la propiedad, el importe equivalente a 12 mensualidades de ordinarias de gastos comunes es de:	
II.8.4.2. Posibilidades de obtener financiación oficial o cualquier otra ayuda:	
II.8.4.3. Según datos facilitados por el representante de la propiedad, ¿existen unidades familiares a la que pertenezca alguno de los propietarios, que forman parte de la comunidad, que tengan ingresos anuales inferiores a 2,5 veces el Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples (IPREM)?	
Observaciones:	
II.8.5. Susceptibilidad de realizar ajustes razonables en materia de accesibilidad.	
El técnico competente abajo firmante considera que:	
<input type="checkbox"/> <b>EL EDIFICIO NO ES SUSCEPTIBLE DE REALIZAR AJUSTES RAZONABLES <sup>(13)</sup> en materia de accesibilidad.</b> <input type="checkbox"/> <b>EL EDIFICIO ES SUSCEPTIBLE DEREALIZAR AJUSTES RAZONABLES<sup>(13)</sup> en materia de accesibilidad,</b> <input type="checkbox"/> <b>total o</b> <input type="checkbox"/> <b>parcialmente.</b>	
II.8.6. Ajustes razonables <sup>(13)</sup> en materia de accesibilidad:	
El técnico competente abajo firmante considera que el edificio es susceptible de realizar los siguientes ajustes razonables en materia de accesibilidad:	
Descripción:	Coste estimado: _____ €

(13) Según el apartado c del artículo 7 de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, se entiende por Ajuste razonable: "las medidas de adecuación del ambiente físico, social y actitudinal a las necesidades específicas de las personas con discapacidad que, de forma eficaz y práctica y sin que suponga una carga desproporcionada, faciliten la accesibilidad o participación de una persona con discapacidad en igualdad de condiciones que el resto de los ciudadanos. Para determinar si una carga es o no proporcionada se tendrán en cuenta los costes de la medida, los efectos discriminatorios que suponga para las personas con discapacidad su no adopción, la estructura y características de la persona, entidad u organización que ha de ponerla en práctica y la posibilidad que tenga de obtener financiación oficial o cualquier otra ayuda".  
(14) Ver artículo 10 de la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal.

En.....,  
a.....de.....de.....

Firmado: El Técnico competente:

cve: BOE-A-2013-3780



Parte III: Certificado de eficiencia energética

Quando el presente Informe tenga por objeto un edificio de **tipología residencial colectiva** (entendiendo por tal aquel que contenga más de una vivienda, sin perjuicio de que pueda contener, de manera simultánea, otros usos distintos del residencial) deberá adjuntarse como Parte III de este Informe, el **Certificado de Eficiencia Energética del Edificio**, con el contenido y mediante el procedimiento establecido para el mismo por la normativa vigente.

o/e/ BOE-A-2013-3780

## **ANEXO II. Modelo de Informe Evaluación del Edificio. Ayuntamiento de Granada**

Se incorpora en este Anexo con el Informe de Evaluación de Edificios realizado por el Ayuntamiento de Granada y de carácter obligatorio.

	<b>INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO</b>	<b>IEE</b> <b>Granada</b>
---	---	------------------------------

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO		
Tipo de vía:	Nombre:	Nº/Piso/Letra:
C.P.:	Distrito Municipal:	Ref. Catastral:

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA:	
Obligatoria:	<input type="checkbox"/> Documentación del Informe de Evaluación del Edificio compuesta por "Datos generales del edificio", "Parte I: Estado de conservación", "Parte II: Condiciones básicas de accesibilidad" y "Parte III: Certificado de eficiencia energética". Documentación Gráfica: <input type="checkbox"/> Plano parcelario a Escala máxima: 1:500 DIN A-4. <input type="checkbox"/> Documentación fotográfica a color de fachadas interiores, exteriores, medianeras, cubiertas, terrazas e Interiores del edificio o construcción. Anexos: <input type="checkbox"/> Anexo: Elementos catalogados. <input type="checkbox"/> Anexo: Recomendaciones de respuesta al sismo. <input type="checkbox"/> Acta resumen de actuaciones.
Complementaria:	<input type="checkbox"/> Se aportan planos de plantas y cubiertas en soporte informático o papel <input type="checkbox"/> Otros documentos:

	<b>DOCUMENTACIÓN GRÁFICA</b>	<b>IEE</b> <b>Granada</b>
---	------------------------------	------------------------------

PLANO PARCELARIO O CATASTRAL



**DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**

Documentación fotográfica mínima: Fachadas interiores, exteriores, medianeras, cubiertas, terrazas e interiores del edificio o construcción (Se adjuntarán tantas hojas como sean necesarias).



**ESTADO GENERAL DE LOS ELEMENTOS PROTEGIDOS EN EL CATALOGO**

**MÉTODOS DE INSPECCIÓN:**

- Visual
- Otros métodos, estudios previos y trabajos que a juicio del técnico han sido necesarios realizar para obtener un conocimiento suficiente de los elementos catalogados o para determinar sus deficiencias:

**NIVEL DE CATALOGACION:**

PGOU de Granada:	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
P.E.P.R.I. Albaicín y Sacromonte:	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
P.E.P.R.I. Centro:	Nivel BIC	Nivel A1	Nivel A2	Nivel B	
P.E.P.R.I. Alhambra y Aljares:	Protección Integral	Protección Arquitect.	Jardines Históricos		

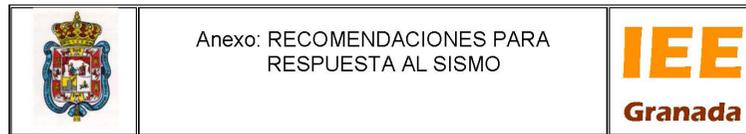
**RESULTADO DE LA INSPECCIÓN:**

- No se han detectado deficiencias que afecten a la estabilidad y solidez estructural, seguridad, estanqueidad, habitabilidad o uso efectivo.
- Se han detectado las siguientes deficiencias en el estado general de los elementos catalogados descritos en la ficha de catálogo del edificio, que afectan a su conservación:

**DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CATALOGADOS Y DE LAS DEFICIENCIAS Y PATOLOGÍAS OBSERVADAS:**

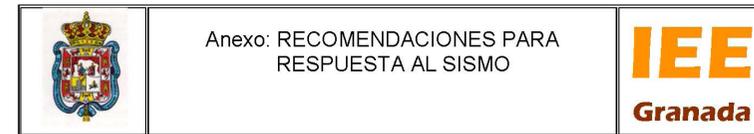
**POSIBLES CAUSAS:**

Las obras que se consideran necesarias para corregir las deficiencias se detallaran en el documento: Acta de Resumen de actuaciones



En este apartado se recogen una serie de recomendaciones constructivas y de diseño definidas por la Norma Sismorresistente NCSE-02 que, si bien no son de obligado cumplimiento para edificaciones con más de 50 años, se toman como estándares que mejorarían la respuesta a un terremoto. En el siguiente cuadro marcar las que podrían tenerse en cuenta en futuras intervenciones:

DISEÑO, CIMENTACION Y ESTRUCTURA		
Observaciones por capítulos	Recomendaciones	
<b>1. DISEÑO</b>		
<input type="checkbox"/> Existen plantas de diferente esbeltez o diáfanos (normalmente planta baja) con el resto de las plantas muy compartimentadas (efecto plantas blandas).	Estudiar la posibilidad de una distribución uniforme y simétrica de rigideces en planta y los refuerzos que fueran necesarios.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba la existencia de vigas o soportes que descansan sobre otras vigas de elementos resistentes principales de la estructura.	Estudiar las solicitaciones de cortante de las vigas que acometen al nudo, para efectuar las correcciones posibles.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba escasa separación de la edificación con las colindantes y con distintas altura de plantas (efecto aplauso).	Estudiar la posibilidad de mitigar el choque del edificio más alto con el más bajo a la altura de la planta donde coinciden, para el caso de un sismo.	
<b>2. CIMENTACIÓN</b>		
<input type="checkbox"/> Se concluye que es probable que el terreno licue en el terremoto de cálculo.	Estudiar la posibilidad de que se adopten medidas de mejora del terreno para prevenir la licuación.	
<input type="checkbox"/> Se detectan elementos de cimentación que transmiten al terreno cargas verticales significativas, no enlazados con los elementos contiguos en dos direcciones.	Debe estudiarse por técnico cualificado la posibilidad de crear dispositivos de atado situados a nivel de las zapatas, capaces de resistir un esfuerzo axial, tanto de tracción como de compresión, igual a la carga sísmica horizontal transmitida en cada apoyo.	
<b>3. ESTRUCTURAS DE MUROS DE FÁBRICA</b>		
<input type="checkbox"/> Se comprueba la existencia de muros exteriores de una hoja de ladrillo con espesor < 24 cm., de dos hojas con espesor < 14 cm. por hoja y/o muros interiores de espesor < 14 cm.	Estudiar la posibilidad de completar los espesores.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba la existencia en los muros de fábrica sin refuerzos verticales y horizontales a distancias < 5 m. y/o que la diagonal de un paño entre refuerzos es > 40 veces el espesor del muro.	Estudiar la posibilidad de completar los refuerzos.	
<input type="checkbox"/> Se observa que los huecos de paso, puertas y ventanas en los muros resistentes están distribuidos de forma irregular por planta.	Estudiar la posibilidad de distribuirlos en planta del modo regular, superponiéndose los correspondientes a las distintas plantas.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba que la distancia entre los huecos es inferior de 80 cm, y la existente entre un hueco y una esquina inferior a 80 cm.	Estudiar la posibilidad del adaptarse a estas medidas.	
<input type="checkbox"/> Se observan forjados de viguetas apoyadas, de madera o metálicas, insuficientemente atadas en todo su perímetro a encadenados horizontales.	Estudiar la posibilidad de solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro.	
<b>4. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO</b>		
<input type="checkbox"/> Se observa la existencia de pilares cortos (semisótanos) y enanos, conectados a media altura con fabricas rígidas o muros de hormigón (efecto pilar corto).	Comprobar que las piezas cortas soporten el cortante al que se sometan en caso de sismo, en el encuentro del pilar con el muro a media altura y en las cabezas.	
<b>5. ESTRUCTURAS DE ACERO</b>		
<input type="checkbox"/> Se prevé que las uniones entre barras metálicas de la estructura como tornillos, pasadores, cordones de soldadura, etc., pueden estar menoscabadas por el paso del tiempo.	Estudiar las dimensiones y calidades de los medios de unión, de los cortes, rebajes, groetas en secciones extremas de barras y la posible necesidad de medios auxiliares (chapas de derrame, respaldos, arandelas deformables, etc.).	



FACHADAS, CUBIERTAS E INSTALACIONES		
Observaciones por capítulos	Recomendaciones	
<b>6. FACHADAS Y CERRAMIENTOS</b>		
<input type="checkbox"/> Se observan paños de cerramiento, particiones interiores, falsos techos y paneles de fachada, etc., insuficientemente enlazados a los elementos estructurales.	Estudiar la posibilidad de mejorar los enlaces a los soportes para evitar el desprendimiento de las piezas durante las sacudidas sísmicas.	
<input type="checkbox"/> Se observan paños de cerramiento o paredes de partición que superan los 3 m de longitud o los 10 m <sup>2</sup> de superficie.	Estudiar la posibilidad de subdividirse enlazándolos a elementos secundarios intermedios.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba en las vías de evacuación la existencia de elementos que pudieran desprenderse en caso de terremoto.	Estudiar la posibilidad de sustitución o mejora de los anclajes.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba la existencia de escaleras construidas sobre bóvedas tabicadas, o formadas por peldaños en voladizo empotrados en muros de fábrica.	Estudiar la posibilidad de sustitución o de mejora para soportar las solicitaciones del sismo.	
<input type="checkbox"/> Se comprueba la existencia de grandes superficies acristaladas.	Estudiar las dimensiones del galce, los calzos y las juntas del acristalado de las ventanas con capacidad para absorber los movimientos que se produzcan en la carpintería por las oscilaciones en caso de sismo.	
<input type="checkbox"/> Se prevé que la fijación de los revestimientos y el anclaje de los aplacados u otros elementos de fachada y zonas de tránsito puedan estar menoscabados por el paso del tiempo.	Estudiar el estado de las fijaciones y corregirlas con materiales de alta durabilidad y mediante técnicas apropiadas para evitar el desprendimiento de piezas en caso de sismo.	
<b>7. CUBIERTAS Y TERRAZAS</b>		
<input type="checkbox"/> Se observa que los elementos con el borde superior libre, como antepechos, parapetos y chimeneas, no están competentemente enlazados con la estructura.	Estudiar la necesidad de enlaces a la estructura para garantizar su estabilidad en caso de sismo.	
<input type="checkbox"/> No se observa la existencia de remates con encadenado de coronación en los muros o petos de azoteas con el borde superior libre y con más de 1 m. de altura.	Estudiar la necesidad de remates con encadenado de coronación, disponiendo refuerzos verticales anclados a la estructura.	
<b>8. INSTALACIONES BÁSICAS</b>		
<input type="checkbox"/> Se observan conducciones generales atravesando planos de juntas de dilatación.	Estudiar la colocación de enlaces flexibles adecuados	
<input type="checkbox"/> Se observa que las acometidas de las instalaciones (gas, electricidad, abastecimiento y saneamiento), no admiten los movimientos diferenciales previsibles en caso de sismo, en su punto de entronque con la construcción.	Estudiar la posibilidad de dotarlas de dispositivos (por ejemplo en lira) para absorber las deformaciones a través de todo tipo de juntas. En el caso de gas se comprobará la existencia de válvulas de control de exceso de caudal en los contadores.	

	<b>ACTA RESUMEN DE LAS ACTUACIONES</b>	
---	--	---

IDENTIFICACIÓN DETALLADA DEL EDIFICIO			
Tipo de vía:	Nombre:	Nº/Piso/Letra:	
C.P.:	Distrito Municipal:	Ref. Catastral <sup>(1)</sup> :	
Uso dominante:		Catalogación: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Año construcción/Antigüedad:		Fecha de Reforma General:	
Planeamiento		Tipo de Acta:	
PGOU de Granada		Individual (edificio único por parcela):	
Plan Centro		Conjunta (varios edificios en la parcela):	
P.E.P.R.I. Albaicín-Sacromonte		Agregada (un edificio en varias parcelas):	
P.E.P.R.I. Alhambra-Alixares		Engalaberno (ref. catastral otra parcela):	

DATOS GENERALES DE LAS VIVIENDAS			
Viviendas ocupadas		Régimen de Propiedad	
Viviendas desocupadas		Nº de viviendas en propiedad	
Nº Total Viviendas		Nº de viviendas en alquiler	
Locales ocupados		Régimen Jurídico	
Locales desocupados		Propiedad Privada Individual	
Nº Total Locales		Comunidad de Propietarios	
Uso no residencial (oficinas, etc.) ocupados		Propiedad Admón. Pública	
Uso no residencial (oficinas, etc.) desocupados		Sociedad o Comunidad de Bienes	
Nº Total de uso no residencial		Asociación Religiosa o Cultural	

Habitabilidad	Cumple	No cumple <sup>(1)</sup>
<b>Higiene y salud:</b> se alcanzan condiciones aceptables de salubridad, ventilación y estanqueidad en el interior del edificio, garantizando una adecuada gestión de residuos.		
<b>Funcionalidad:</b> la disposición y dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.		
<b>Utilización:</b> el uso normal del edificio no supone riesgo de accidente para las personas y los elementos constructivos o de las instalaciones permiten un uso satisfactorio del mismo.		

<sup>(1)</sup> Identificar las viviendas que cumplen y las que no cumplen y especificar correcciones necesarias en el apartado correspondiente

DICTAMEN TÉCNICO SOBRE ESTADO DE CONSERVACION	
Una vez inspeccionado el edificio arriba consignado con fecha ....., el técnico firmante DICTAMINA que el conjunto de las condiciones del estado de conservación es:	
<input type="checkbox"/> <b>FAVORABLE:</b> por cumplir el edificio las condiciones que se encuentran reglamentadas en los artículos 4 y 6 de la Ordenanza Reguladora del Deber de Conservación de los Edificios en Granada, referentes a la estabilidad, seguridad, estanqueidad y consolidación estructurales, así como, de habitabilidad o de uso efectivo.	
<input type="checkbox"/> <b>NO FAVORABLE:</b> por no cumplir el edificio las condiciones que se encuentran reglamentadas en los artículos 4 y 6 de la Ordenanza Reguladora del Deber de Conservación de los Edificios en Granada, debiéndose acometer:	<input type="checkbox"/> <b>OBRAS DE CONSERVACION/REHABILITACION:</b> siendo preciso que en el plazo de seis meses se solicite por los propietarios la correspondiente licencia para acometer los trabajos indicados <sup>(3)</sup>
	<input type="checkbox"/> <b>MEDIDAS URGENTES DE SEGURIDAD,</b> en todo o parte del edificio, por existir peligro para la seguridad o salubridad <sup>(3)</sup>
	<sup>(3)</sup> Para la realización de cualquier tipo de intervención u obras se requerirá la autorización municipal expresa.

LOCALIZACION DE LAS PRINCIPALES DEFICIENCIAS <sup>(2)</sup>	
CIMENTACION	
ESTRUCTURA	
FACHADAS Y CERRAMIENTOS	
CUBIERTAS Y TERRAZAS	
INSTALACIONES BASICAS	
ELEMENTOS CATALOGADOS	

<sup>(2)</sup> Se marcará en cada uno de los apartados donde se hayan detectado deficiencias a corregir.

	<b>ACTA RESUMEN DE LAS ACTUACIONES</b>	
---	--	---

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS URGENTES DE SEGURIDAD	
Descripción de las OBRAS URGENTES necesarias a ejecutar por peligro para personas o elementos catalogados:	
Plazo de inicio:	Plazo de ejecución:
<b>Presupuesto orientativo de medidas de seguridad:</b>	

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSERVACIÓN	
Descripción de las OBRAS DE CONSERVACION a ejecutar para alcanzar las condiciones exigibles de estabilidad, seguridad, estanqueidad y consolidación estructurales y mantener o recuperar las condiciones de habitabilidad o de uso efectivo según el destino de la construcción o edificación.	

**A. CIMENTACION:**

Plazo de inicio:	Plazo de ejecución:
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:	

**B. ESTRUCTURA:**

Plazo de inicio:	Plazo de ejecución:
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:	

**C. FACHADAS EXTERIORES, INTERIORES Y MEDIANERAS:**

Plazo de inicio:	Plazo de ejecución:
------------------	---------------------

	ACTA RESUMEN DE LAS ACTUACIONES	<b>IEE</b> Granada
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:		
D. CUBIERTAS Y TERRAZAS:		
Plazo de inicio:   Plazo de ejecución:		
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:		
E. INSTALACIONES:		
Plazo de inicio:   Plazo de ejecución:		
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:		
F. ELEMENTOS PROTEGIDOS:		
Plazo de inicio:   Plazo de ejecución:		
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO QUE NO AFECTAN AL RESULTADO DE LA IEE:		
Presupuesto orientativo de la totalidad de las obras de conservación: Orden de prioridades de los trabajos a realizar:		
<p align="center"><b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE ACCESIBILIDAD</b></p> <p>Descripción de las OBRAS necesarias para realizar los AJUSTES RAZONABLES en materia de accesibilidad, para alcanzar las condiciones exigibles para el acceso y utilización por personas con discapacidad, según el uso al que esta destinada la edificación, son:</p>		

	ACTA RESUMEN DE LAS ACTUACIONES	<b>IEE</b> Granada
G. ACCESIBILIDAD:		
Presupuesto orientativo de las obras para ajustes razonables:		
<p align="center"><b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA</b></p> <p>En el caso de edificaciones con tipología residencial de vivienda colectiva, el GRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA reflejado y las obras de mejora propuestas en la Certificación de la eficiencia energética del edificio, son las siguientes:</p>		
H. GRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y OBRAS DE MEJORA RECOMENDADAS:		
Presupuesto orientativo de las obras de mejora de la eficiencia energética:		
<p>Se informa que se ha reconocido el edificio descrito en el documento adjunto y efectuado las pruebas que ha considerado oportunas en orden a conocer sus características estructurales y constructivas y que, a salvo de vicios ocultos, mediante el documento de INFORME DE EVALUACION DEL EDIFICIO adjunto se describen y ponen en conocimiento del propietario las deficiencias detectadas, en su caso, indicando en este ACTA, si fuera necesario, las actuaciones que el titular del edificio deberá realizar encaminadas al cumplimiento de su deber de conservación y de ajustes razonables en materia de accesibilidad para destinario al uso para el que ha sido construido.</p> <p>En Granada, a .....de.....de.....</p> <p>El/los Técnico/s Actuante/s Fdo.:</p> <p>En mi calidad de propietario del inmueble declaro conocer y aceptar la totalidad del contenido del Informe de Evaluación del Edificio, solicitando, en caso necesario, los permisos y licencias oportunas para iniciar las obras recogidas en el mismo y/o adoptando cuantas medidas de seguridad sean necesarias.</p> <p>En Granada, a .....de.....de.....</p> <p>El Titular o Representante Fdo.:</p>		

