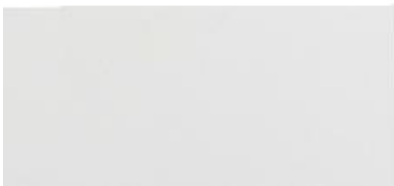
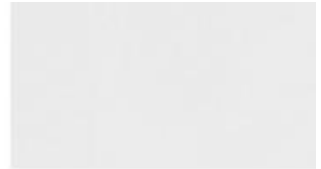
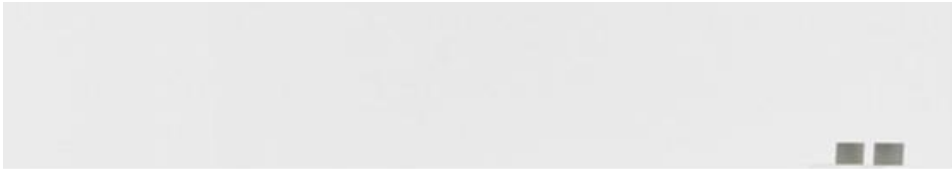


# eficiencia energética



# 2

Eficiencia Energética (eE)

# 4

1. Factores críticos en la edificación eficiente

# 5

2. Tendencias y contexto

2.1. Global

2.2. Europa

2.3. España

# 10

3. Construcciones eficientes energéticamente

# 13

4. Edificación y eE

# Eficiencia Energética

## (eE)

La Eficiencia Energética, en adelante: eE, se define como “un conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.” (ENERXE, 2008)

Los estudios realizados por la IEA (International Energy Agency) demuestran que la mejora continua de la eficiencia energética juega un papel importante y clave en el ahorro energético y en la emisión de CO<sub>2</sub>.

**eE** se ha convertido en la mayor fuente de Energía

(IEA. International Energy Agency, Promoting Energy Efficiency Investments, 2008, pp. 33)

Reducción del consumo energético por unidad de producción

1973 – 1990



2%



1990 – 2005



0,9%

Ilustración 1: Evolución en el ahorro del consumo de energía por unidad de producción (IEA, 200, pp. 9-10)

La mayor fuente de energía en las sociedades desarrolladas desde los años 70 procede de la eE. En el año 2005, el ahorro derivado de la eE presentaba un aporte equivalente al de todas las fuentes de energía juntas. (IEA, 2008, p. 33)

Los resultados obtenidos del estudio de 16 países de la IEA muestran que el ahorro en el consumo de energía por unidad de producción se reduce a la mitad. Si no hubiese existido ninguna mejora en la eE desde el año 1973, el consumo energético en el conjunto de los países analizados, llegaría a superar el 58% del consumo energético en el 2005.

Uno de los indicadores que se utiliza para cuantificar la evolución de la eE es la Intensidad Energética: que se define como “el consumo de energía, primaria o final, por unidad de Producto Interior Bruto (PIB).” (CNE, 2002, pp.323)

Los estudios de países que no pertenecen a la IEA, no son exhaustivos ni detallados, pero suficientes para demostrar que el consumo final de energía crece más lentamente que el PIB debido a una combinación de cambios estructurales y de mejora en la eE. El resultado de este análisis realizado a partir de 1990 muestra que los países pertenecientes a la IEA han reducido mas la Intensidad Energética que los que no pertenecen a dicha Agencia. (IEA, 2008, p. 33)

Los factores más importantes del consumo energético final y de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera son la industria, el transporte y la edificación. A continuación (Ilustración 2) se presenta la proporción de cada una de estas actividades sobre el total.

A pesar de las recientes mejoras en eE, todavía existe un gran potencial de mejora futuro para el ahorro energético en todos los sectores, especialmente la edificación.

La edificación representa un porcentaje elevado de la energía global, si aparte añadimos la energía necesaria para la construcción esta cifra llega a alcanzar el 50%. Existen grandes oportunidades para reducir el uso y consumo de energía en la edificación. Las inversiones necesarias para lograr este objetivo, tienen un retorno rápido, ya que el mayor consumo de energía en los edificios se destina a calefacción y aire acondicionado. La gestión y la utilización de tecnologías para la obtención de resultados eficientes proporcionan un ahorro en el consumo de energía primaria

(reducción de facturas energéticas) y un gran potencial de mejora en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Cada país tiene su normativa y sus certificaciones para la edificación, que actualmente son más restrictivas para favorecer el ahorro energético y así llegar a los objetivos marcados por el protocolo de Kyoto (que expira en 2012). Muchos de estos procesos para la reducción del uso de la energía están planificados y otros ya están implantados. En el gráfico de la ilustración 3 se muestra la situación de implantación de los procedimientos de eE en la edificación de algunos países.

Si nos fijamos en la situación de España (en Ilustración 3), llama la atención el escaso nivel de implantación de medidas eficientemente energéticas en la edificación. No existen todavía procedimientos totalmente asentados, la mayor parte de la actividad en eE está en fase de planificación, pendiente todavía de ponerse en práctica. Los países de la Unión Europea aquí analizados superan a España, exceptuando a Grecia y a Turquía.

Para mejorar la eE y reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en la edificación conviene conocer cuáles son los principales focos de ineficiencia energética.

En los siguientes apartados se presentan algunos de los factores clave en la edificación para garantizar un menor consumo energético, así como las tendencias y estrategias que se llevan a cabo en la eE en los países más relevantes a nivel mundial. Estudiaremos especialmente los países pertenecientes a la Unión Europea que actualmente tienen implantado algún procedimiento para la mejora de la eE en la edificación y finalmente nos centraremos en España y específicamente en los procedimientos que nos tenemos que basar para cumplir los requisitos establecidos por la Administración.

Para sostener los índices actuales de crecimiento a nivel planetario, se tendrá que mejorar la sostenibilidad y la eficiencia energética y en todos ellos la madera juega un papel destacado.

En el último epígrafe proponemos algunos ejemplos de viviendas eficientes energéticamente en las que la madera está presente.

## Distribución por campo de actividad. Año 2007

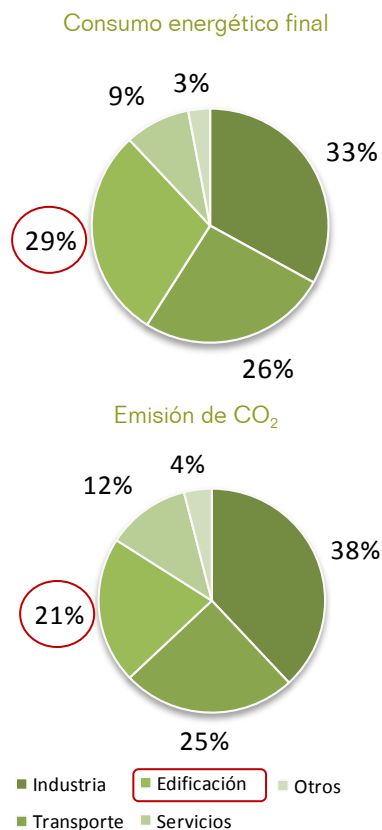


Ilustración 2: Análisis del consumo energético final y de las emisiones de CO<sub>2</sub> por campo de actividad durante el año 2007. (IEA., 2008, p. 17)

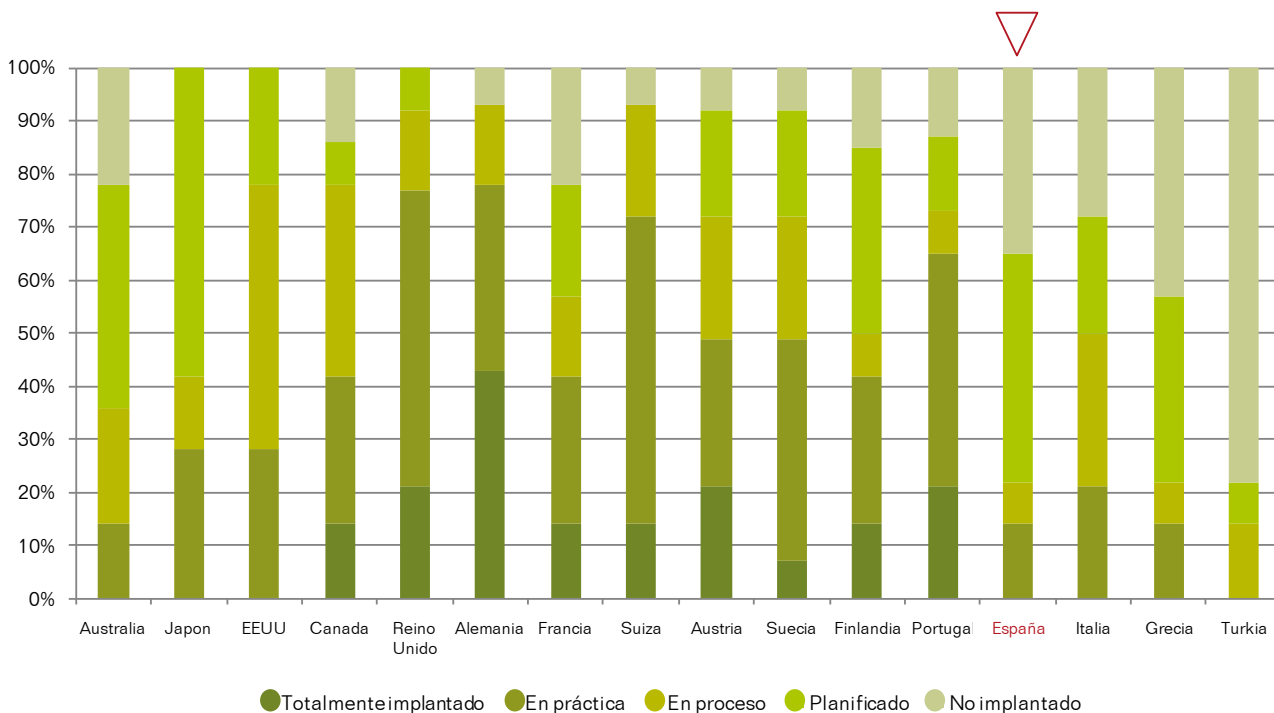


Ilustración 3: Progreso de los procesos implantados en la edificación energéticamente eficiente (IEA, 2008, p.128)

# 1

## Factores críticos en la edificación eficiente

### 1.1 Factores críticos en la edificación eficiente

#### Ineficiencia energética



#### Eficiencia energética



El consumo de energía de las nuevas edificaciones debe reducirse hasta alcanzar construcciones que generen más energía de la que consumen.

En la actualidad la iluminación, ventilación, acondicionamiento y agua caliente que generan el consumo de energía primaria son los factores de mayor consumo energético.

Para lograr el objetivo de las edificaciones que se aproxime al concepto de construcción energética positiva hay que redireccionar la visión actual hacia:

- ✓ Mejorar el aislamiento térmico. Optimizar la protección térmica durante todo el año.
- ✓ Direccionamiento de la luz. Reducir la necesidad de utilizar luz artificial aprovechando la luz natural.
- ✓ Ventilación de las edificaciones: Es necesario minimizar las pérdidas energéticas fruto de esta acción.

Controlar la protección solar. Cada vez son más habituales sistemas energéticos destinados al aprovechamiento de la energía solar.

**La madera** es el material que requiere menos energía para su producción (además reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>).

**La construcción con madera** ayuda a ahorrar energía durante la vida útil de un edificio, ya que su estructura celular proporciona un mejor aislamiento térmico.

AFCCM, Asociación de Fabricantes y Constructores de Casas de Madera. Extracción: 23.12.09

La optimización de la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos tendrá como resultado reducciones considerables en las emisiones de CO<sub>2</sub>. En el siguiente gráfico se presenta la comparación de las emisiones por regiones y la evolución de las mismas teniendo en cuenta políticas, costumbres y cambios estructurales que se prevén para los próximos años.

#### Emisiones de CO<sub>2</sub> por regiones. Período 2005 y 2020

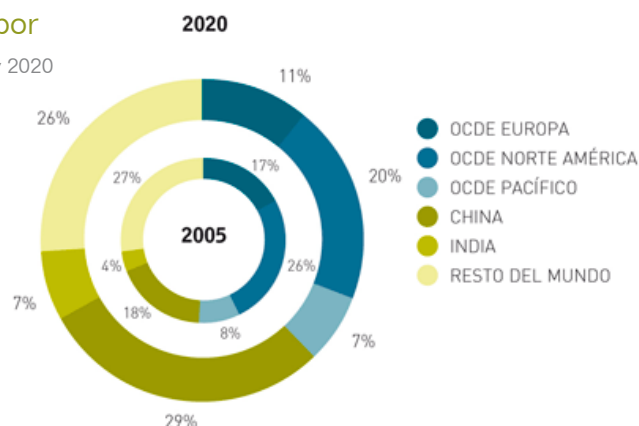


Ilustración 4: Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, 2005 a 2020. (GREENPEACE. Extracción: 25-01-2010)

# Tendencias y contexto

# 2

## 2.1 Global

### EEUU

La responsabilidad de redactar los códigos de edificación reside en cada uno de los Estados con notables diferencias en cuanto al enfoque y los niveles de exigencia. Al menos un 20% de los Estados carecen de cualquier tipo de estándar o este es de carácter voluntario (existen estándares obligatorios para los edificios federales).

Sin embargo, existen dos familias de códigos basados en los estándares ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado) 90.1 y 90.2. Estos permiten un enfoque elemento a elemento (el más utilizado) como sistemas basados en el rendimiento global. En los últimos años las revisiones de los códigos apuntan hacia una mayor simplificación con el objetivo de conseguir una adopción más fácil y un mayor impacto final.

California destaca por su nivel de exigencia y adopción dentro del conjunto del país. Ha desarrollado dos normativas para la eficiencia energética en los edificios:

- ✓ "Title 24": Contiene los requisitos energéticos para edificios residenciales y no residenciales. Se actualizan cada 3 años. y se plantea como objetivo el alcanzar el consumo cero para el año 2020.
- ✓ "Title 20": Establece los requisitos de eficiencia para los aparatos de uso doméstico.



California



Año 2020

consumo "0"

### Canadá

Las normativas de edificación son responsabilidad de cada uno de los territorios y provincias nacionales. Existe un modelo nacional de códigos energéticos para viviendas y otro tipo de edificaciones que contiene niveles de eficiencia mínimos y criterios generales.

El sistema nacional de subvenciones proporciona ayudas a edificios que demuestren superar al menos el 25% los niveles exigidos por la normativa.



### China

Existe un notable impulso. Desde 1990 están en vigor códigos obligatorios de eficiencia energética englobando los sistemas de calefacción residencial. Posteriormente, se han desarrollado códigos para otro tipo de instalaciones como complejos hoteleros. Inicialmente consistían únicamente en estándares, pero existen métodos integrales en fase de desarrollo. La infraestructura de soporte está todavía por articular.



### Australia

Los códigos de edificación se redactan a nivel nacional (Building Code 2009). Se dispone de un software para la simulación de las necesidades energéticas de una vivienda (Nationwide House Energy Rating Software - NasHers), sin embargo, los niveles de exigencia se determinan a nivel estatal existiendo una gran diferencia entre los Estados más avanzados y aquellos menos comprometidos con la eE.

Destacamos el estado de Victoria como referente normativo ya que exige desde el 2005 un mínimo de 5 estrellas (escala energética de 1 a 10) para vivienda nueva y a partir de 2008 también para renovaciones.



# 2.2

## 2.2 Europa

La directiva 2002/91/EC del Parlamento Europeo y el Consejo relativa a la eE en los edificios ("EPBD" por sus siglas en ingles, entró en vigor el 4 de Enero del año 2003) es de una de las iniciativas comunitarias diseñadas para cumplir el acuerdo de Kyoto y sigue las pautas fijadas por el Libro Verde europeo en lo referente a la seguridad del abastecimiento energético. Constituye un elemento fundamental en la mejora de la eE en la edificación.

En los últimos años se ha realizado un esfuerzo notable por parte de los Estados miembros de la Unión Europea, pero la mayoría de ellos presentan todavía un gran potencial de mejora. Por este motivo la Comisión Europea se plantea como objetivo fundamental reforzar la efectividad e impacto de esta Directiva a través de una propuesta de reforma que están estudiando los organismos legislativos de la Unión Europea.

### Requisitos principales

- ✓ Adopción de una metodología de cálculo de la eE integrada de los edificios.
- ✓ Aplicación de requisitos mínimos de eE a los edificios nuevos y a los edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.
- ✓ Certificación energética de los edificios.
- ✓ Inspección periódica de calderas y de los sistemas de aire acondicionado, reforzando la exigencia de la Directiva 93/76/CEE, concretándola y ampliándola a los sistemas de aire acondicionado con una potencia de más de 12 kW.
- ✓ Requerimientos para expertos e inspectores que lleven a cabo la certificación energética de edificios así como para las recomendaciones en materia de eficiencia que deberán acompañar a los certificados.

### Objetivo

Conseguir que la certificación de eE se convierta en un sistema real y activo de etiquetado energético de los edificios.

Un ejemplo de este carácter es la inclusión del certificado de eE en todos los anuncios de compraventa o alquiler.

Las sugerencias sobre mejoras en eE incluidas en el certificado comprenderán:

- ✓ Medidas a tomar en caso de renovación importante de la envolvente del edificio o de sus equipamientos técnicos.
- ✓ Medidas para la sustitución y/o renovación de partes individuales o elementos de un edificio con independencia de una renovación importante de la envolvente del edificio o de los equipamientos técnicos.

Teniendo en cuenta estos principios y objetivos generales fijados por la directiva, será responsabilidad propia de cada uno de los Estados miembros la elección de las medidas que mejor se adecuen a sus propias características individuales.



## Reino Unido

### Actual:

CSH (Código para las viviendas sostenibles) no es obligatorio actualmente. Se han definido compromisos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> (cuotas para grandes edificaciones) que llevan asociados impuestos sobre las compañías energéticas suministradoras con el objetivo de invertir en eE en los hogares de los clientes.

### Objetivo:

- ✓ Nivel 3. Según lo definido por el CSH. 25 % más exigente que la actual regulación.
- ✓ Nivel 4. El 44 % más (similar al etiquetado PassivHaus)
- ✓ Nivel 6. Cero carbono para todas la demanda energética incluyendo electrodomésticos

## Francia

### Actual:

"Edificio de bajo consumo energético" (Low Consumption Building). La edificación debe respetar:

- ✓ Regulación térmica existente para nuevas viviendas.
- ✓ Requerimientos específicos de consumo.

Existe una política de incentivación (etiquetado, soporte económico, etc.).

### Objetivo:

- ✓ La nueva edificación debe cumplir los estándares de bajo consumo.
  - ✓ La vivienda debe ser de energía positiva, es decir, generar más energía de la que consume).
- (Propuestas del Presidente en la cumbre de Grenelle) Octubre 2007

## Alemania

### Actual:

Reducción en el 2008 un 30 % inferior (más estricto) al existente hasta ese momento. Las estrategias generales son:

- ✓ Promover el uso de energías renovables.
- ✓ Reducir el porcentaje de calefactores eléctricos.

Cuando las medidas tomadas para mejorar la eE son económicamente elevadas el Gobierno ofrece subvenciones para llevar a cabo estas estrategias.

### Objetivo:

- ✓ Año 2010: Los requerimientos se situarán un 30% por debajo de los actuales. Ello conlleva que los subsidios deberán reajustarse.
- ✓ Año 2012: Nueva reducción del 30%, sobre la ya existente.
- ✓ Año 2020: Las edificaciones tendrán que funcionar sin el uso de combustibles fósiles.

## Suiza

### Actual:

Las edificaciones nuevas y rehabilitadas deben cumplir por ley con el estándar SIA 380/1 limitando la energía utilizada para calefacción. El límite varía en función de los diferentes tipos de edificación (residencial, oficinas, restaurantes, etc.) y depende del factor de forma. No existe legislación oficial de "edificios de bajo consumo energético", pero se otorgan subvenciones en varios Cantones para edificios etiquetados por Minergie® o MinergieP®. El límite oficial varía según los Cantones y puede llegar a alcanzar el 80 % del límite del SIA 380/1.

### Objetivo:

Nuevo esquema de certificación (se basa en EN 15217 y EN 15603) redactado por SIA. La dirección del programa de energía pretende alcanzar:

- ✓ 10% de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a 1990.
- ✓ Limitar el aumento de consumo eléctrico a un máximo del 5% respecto al 2000.

Doblar la proporción de energías renovables usadas en electricidad y producción de calor.

## Consejo Europeo. Objetivo 2020.

- ✓ Reducir al menos un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ✓ Lograr que las energías renovables representen el 20% del consumo energético de la UE.

COM (2008), Comunicado de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité económico y social Europeo y al Comité de las regiones, Comisión de las Comunidades Europeas, p.3.10)



# 2.3

## 2.3 España

Los documentos normativos en vigor actualmente en España que rigen la eE en la edificación son los siguientes:

Código Técnico de la Edificación. CTE.

Dentro del apartado de habitabilidad el Código Técnico de la Edificación, incluye el documento básico DB HE Energía, donde se establecen las exigencias en eE y energías renovables que deberán cumplir los nuevos edificios y los que sufran rehabilitación.

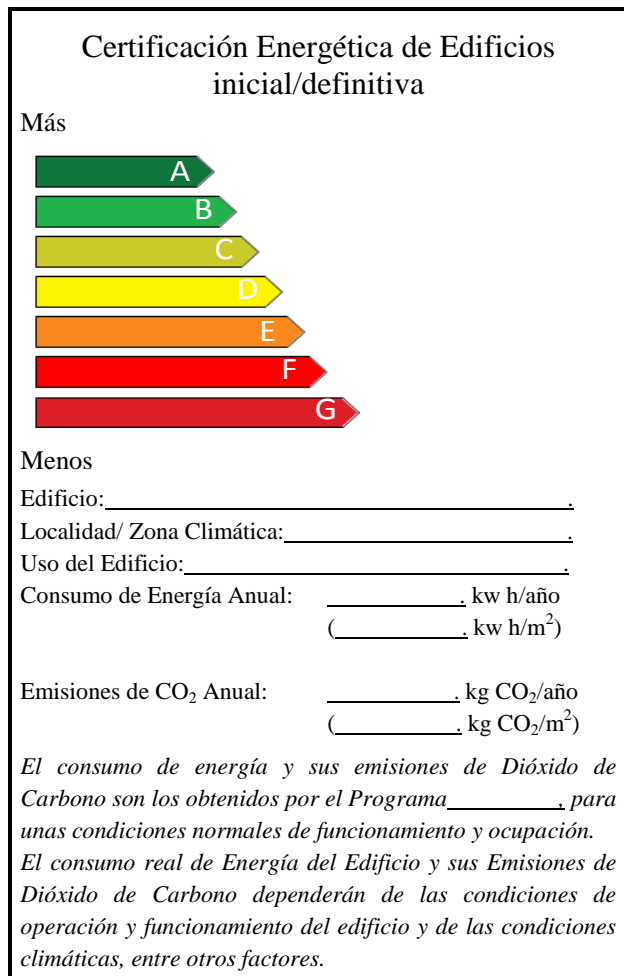
- ✓ HE1: Limitación de la demanda energética.
- ✓ HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- ✓ HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- ✓ HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- ✓ HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

Actualización de la normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79.

Certificación energética de edificios.



Procedimiento básico para la certificación de eE de edificios de nueva construcción.

A cada edificio se le asignará una clasificación energética de acuerdo con una escala de siete letras y siete colores, en la que se asignan la letra A para los edificios más eficientes y G para los menos eficientes.

Ilustración 5: Etiqueta de CERTIFICACIÓN

De acuerdo con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y con el Ministerio de Vivienda, para determinar la eficiencia energética de un edificio podemos emplear dos opciones:

a) La opción simplificada, es de carácter prescriptivo y desarrolla la metodología de cálculo de la calificación energética de una manera indirecta a partir del cumplimiento por parte de los edificios afectados de unas prescripciones relativas tanto a la envolvente del edificio como a los sistemas térmicos de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación.

b) La opción general de carácter prestacional, a través del programa informático CALENER, promovido por Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE) y La Dirección General de Arquitectura. Este programa cuenta con dos versiones:

- ✓ CALENER\_VYP, para edificios de viviendas y del pequeño y mediano terciario (equipos autónomos).
- ✓ CALENER\_GT, para grandes edificios del sector terciario.

El Catálogo de Elementos Constructivos está concebido como un instrumento de ayuda para el cumplimiento de las exigencias generales del Código Técnico de la Edificación (CTE). Este contiene un abanico de materiales, productos y elementos constructivos con las características higrotérmicas y acústicas relacionadas con las exigencias del CTE. Presentamos a continuación la relación de los parámetros que afectan al ahorro energético.

Material	HE			
	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/m <sup>°K</sup>	$C_p$ J/kg °K	$\mu$
<b>Madera Frondosas</b>				
Frondosas, muy pesada	$\rho > 870$	0,29	1.600	50
Frondosas, pesada	$750 < \rho \leq 870$	0,23	1.600	50
Frondosas, de peso medio	$565 < \rho \leq 750$	0,18	1.600	50
Frondosas, ligera	$435 < \rho \leq 565$	0,15	1.600	50
Frondosas, muy ligera	$200 < \rho \leq 435$	0,13	1.600	50
<b>Madera Coníferas</b>				
Conífera, muy pesada	$\rho > 610$	0,23	1.600	20
Conífera, pesada	$520 < \rho \leq 610$	0,18	1.600	20
Conífera, de peso medio	$435 < \rho \leq 520$	0,15	1.600	20
Conífera, ligera	$\rho \leq 435$	0,13	1.600	20
Balsa	$\rho \leq 200$	0,057	1.600	20
<b>Otros</b>				
Acero	7.800	50	450	--
Aluminio	2.700	230	880	--
Hierro	7.870	72	450	--
Hormigón armado	$\rho > 2.500$	2,5	1.000	80
Hormigón armado	$2.300 < \rho \leq 2.500$	2,3	1.000	80
Mortero de yeso	$\rho > 1.600$	0,8	1.000	6
Yeso dureza media	$600 < \rho \leq 900$	0,3	1.000	4
Acrílicos	1.050	0,2	1.500	10.000

- $\lambda$  Conductividad térmica (W/m<sup>°K</sup>)
- $C_p$  Calor específico (J/kg °K)
- $\mu$  Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (adimensional)
- $\rho$  Densidad (kg/m<sup>3</sup>)
- $U$  Transmitancia térmica de la parte semitransparente de los cerramientos y de los marcos (W/m<sup>2</sup> °K)

Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción, CEPCO y AICIA (2008), *Catálogo de elementos constructivos del CTE, Versión preliminar: Mayo 08*, pp.4, Fecha de extracción 23.12.09

La madera presenta frente a los demás materiales:

- Menor ( $\lambda$ ) conductividad térmica → Mejor aislamiento
- Menor ( $\rho$ ) Objetivo 2020. → Estructuras más ligeras

# 3

## Construcciones eficientes energéticamente

### Casa Pasiva Lleida

La vivienda del arquitecto Josep Bunyesc (residencia familiar), es un ejemplo de construcción energética eficiente en España, ya que se basa en el sistema PassivHaus. Citamos los puntos clave a tener en cuenta en este tipo de viviendas:

- ✓ Buena captación solar para el invierno y sistemas de protección solar para el verano. El edificio está orientado de forma que el aprovechamiento de la radiación solar sea la mayor posible y además dispone de protectores solares que son utilizados en verano.
- ✓ Aislamiento térmico de la construcción. El aislante es de 18 cm en los muros y 28 cm en la cubierta. Además la edificación se realiza en madera.
- ✓ Sistema de ventilación. La vivienda consta de un sistema mecánico que renueva el aire. Este toma aire del exterior se precalienta antes de entrar a la vivienda y extrae el aire viciado. Entre la inserción y salida del aire se produce un intercambio de calor para un mayor aprovechamiento de la energía.



Arquitecto: Josep Bunyesc  
<http://bunyescarchi.wifeo.com>



## M. House

El proyecto pretendía elevar un edificio estrecho y mal iluminado. El área donde está ubicada la vivienda es una protegida zona arbolada por lo que se impuso la opción de la construcción vertical. Los muros portantes de la planta baja se han conservado.

Se decidió crear una sobre-elevación en estructura ligera, revestida de madera, para reducir al mínimo las cargas sobre los muros portantes, y de este modo, ofrecer, además de un buen aislamiento acústico y térmico, y del cumplimiento de los requisitos técnicos de la normativa en edificación, una respuesta más que favorable a las exigentes demandas estéticas.

La fachada principal se realizó con un recubrimiento de doble de envolvente, que permitiese, regular el calor por la aportación del sol y preservar la intimidad del hogar.

Enfoque medioambiental: estructura de madera, aislamiento en fibra de madera.

Descripción técnica:

- ✓ Estructura. Bastidor de madera, así como columnas y vigas.
- ✓ Revestimientos. Lamas de madera con juntas abiertas, y paneles de placas de fibrocemento.
- ✓ Cerramientos. Láminas de oscurecimiento solar cedro rojo tipo "Nacos".



Neptuno Arquitectura, Pérols (34)  
<http://www.lescomptoirs-archi.com/>



## C Quemerais

Ampliación de un restaurante realizado con paneles estructurales de madera contralaminada. Mantienen así la armonía entre lo tradicional (construcción original en piedra) y lo contemporáneo (decoración interior). A continuación se detallan los materiales utilizados en su rehabilitación:

- ✓ Techo. Panelado de acero / sellado de impermeabilización de múltiples capas.
- ✓ Revestimientos. Madera de pino Elliotis Plysorol tratada con aceite de larga durabilidad de pigmentos naturales (color negro).
- ✓ Cerramientos Exteriores. Carpintería de aluminio termo-lacada en negro.
- ✓ Suelo y jambas de la planta baja. Hormigón: madera contralaminada sin tratar.
- ✓ Suelo, tarimado. Madera contralaminada.

Arquitecto, David Juet  
<http://www.kenenso.com/>



## Edificación y eE

En la Unión Europea los edificios representan aproximadamente el 40% de la energía global y producen el 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Este consumo energético corresponde sobre todo a la iluminación, calefacción, agua caliente y aire acondicionado. Si adicionalmente añadimos la energía necesaria para la construcción se puede alcanzar el 50% de consumo energético.

La reducción del consumo de energía es la mejor respuesta hacia un futuro sostenible. Para mejorar la eE en el ámbito de la edificación es necesario un modelo sistemático que facilite el conocimiento y gestión del uso de la energía eficientemente. Algunos de los puntos a considerar son:

- ✓ Certificados energéticos y etiquetados que los identifiquen
- ✓ Realización de auditorías energéticas, cada cierto período de tiempo.

(European Commission/ Energy, 2010)



Las energías renovables, el uso de métodos de captación y almacenamiento de la intensidad energética e incluso la intensificación de la energía nuclear son procesos energéticamente rentables pero no suficientes para frenar el cambio climático, la eE sigue siendo la clave para alcanzar este objetivo.

# Bibliografía

CNE (2002), *Informe marco sobre la demanda de energía eléctrica y gas natural, y su cobertura*, Comisión Nacional de la Energía, p.323)

COM (2008), *Comunicado de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité económico y social Europeo y al Comité de las regiones*, Comisión de las Comunidades Europeas, p.3.

ENERXE (2008), *Jornada: La eficiencia energética en edificios de nueva construcción*, Plataforma tecnológica gallega de Energía, [www.enerxe.org](http://www.enerxe.org). Extraído el 21.01.2010.

European Commission / Energy (2010). <http://ec.europa.eu/energy>. Extraído 21.01.2010.

Greenpeace (2010). [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org). Extraído 21.01.2010.

Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción, CEPCO y AICIA (2008), *Catálogo de elementos constructivos del CTE, Versión preliminar: Mayo 08*, pp.4, Fecha de extracción 23.12.09

OECD/IEA (2008), *Promoting Energy Efficiency Investments, International Energy Agency*, p. 33

OECD/IEA (2008), *Worldwide Trends in Energy Use and Efficiency*, Head of Communication and Information Office, France, pp.9-43

OECD/IEA(2008), *Implementing Energy Efficiency Policies Are IEA Member Countries on Track*, Head of Communication and Information Office, France, p.128.

WBCSD (2010). World Business Council for Sustainable Development. [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org). Extraído 21.01.2010.

## Próximo documento

### Requisitos energéticos en Europa

Si desea más información, puede contactar con:

**lignum facile** ([lignumfacile@clustermadeira.com](mailto:lignumfacile@clustermadeira.com))

**Teléfono:** (0034) 981 937 261.

**Fax:** (0034) 981 937 106.

**Localización:** Praza Salvador García Bodaño 7, 1ºA.  
CP. 15703. Santiago de Compostela.

Una iniciativa de: **Cluster de la Madera de Galicia**

Empresas colaboradoras:

**Corral y Couto** [www.corralycouto.com](http://www.corralycouto.com)

**Financiera Maderera** [www.finsa.es](http://www.finsa.es)

**Galiperfil** [www.galiperfil.com](http://www.galiperfil.com)

**Grupo byp** [www.bypcocinas.com](http://www.bypcocinas.com)

**Grupo Losan** [www.losan.es](http://www.losan.es)

**Grupo Molduras** [www.grupomolduras.com](http://www.grupomolduras.com)

**Laminados Villapol** [www.villapol.com](http://www.villapol.com)

**Moblegal** [www.moblegal.com](http://www.moblegal.com)

**Maderas Peteiro** [www.maderaspeteiro.com](http://www.maderaspeteiro.com)

**Portadeza** [www.portadeza.com](http://www.portadeza.com)

**Xoane** [www.xoane.com](http://www.xoane.com)

Con la participación:

**Universidad de Vigo.**

**Consortio de la Zona Franca de Vigo.**

REFERENCIA: 100128.E01.010203.0106.Eficiencia Energética