



# Potencial de Ahorro Energético y de Reducción de Emisiones de CO<sub>2</sub> del Parque Residencial existente en España en 2020

Con la colaboración de:



Con la colaboración de ETRES Consultores



**Coordinación y textos WWF:** Evangelina Nucete

**Textos ETRES Consultores:** Manuel Romero Rincón

**Edición:** Cristina Martín

**Diseño:** Eugenio Sánchez Silvela



Publicado en diciembre de 2010 por WWF/Adena (Madrid, España). WWF/Adena agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación (a excepción de las fotografías, propiedad de los autores) en cualquier tipo de medio, siempre y cuando se cite expresamente la fuente (título y propietario del copyright).

© Texto: 2010, WWF/Adena. Todos los derechos reservados.

Depósito Legal:

Informe completo, anexos y resumen en inglés en [www.wwf.es](http://www.wwf.es).

WWF/Adena . Gran Vía de San Francisco 8-D, 28005 Madrid

WWF es una de las mayores y más eficaces organizaciones internacionales independientes dedicadas a la conservación de la naturaleza. WWF opera en más de 100 países, con el apoyo de cerca de cinco millones de personas en todo el mundo.

WWF trabaja por un planeta vivo y su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro en el que el ser humano viva en armonía con la naturaleza: conservando la diversidad biológica mundial, asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible y promoviendo la reducción de la contaminación y del consumo desmedido.



# INTRODUCCIÓN

---

**La edificación es un sector de enorme influencia en la evolución del consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub>.**

En el conjunto de la Unión Europea, los edificios son responsables del 40% del consumo final de energía<sup>1</sup> y del 36% de las emisiones de dióxido de carbono. En España, las viviendas y los edificios del sector terciario representan el 26% del consumo de energía total, un 17 y un 9 %, respectivamente<sup>2</sup>. Además, tan sólo el uso de energía en las viviendas supone la quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de nuestro país. Si a éstas, además, se les suma las originadas en el propio proceso de construcción de los edificios, se concluye que **el sector residencial concentra la tercera parte del total de emisiones nacionales de gases de efecto invernadero**<sup>3</sup>.

Existe en la actualidad un amplio consenso sobre **la importancia estratégica de los edificios para alcanzar los objetivos comunitarios de eficiencia energética y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero**. La construcción de nuevos edificios bajo requisitos de diseño y eficiencia energética mucho más exigentes que los actuales y que demanden poca o ninguna energía -edificios de consumo de energía casi cero o nulo- será una obligación para los países de la UE a partir del 31 de diciembre de 2020<sup>4</sup>.

Sin embargo, **las mejoras energéticas sobre las nuevas construcciones, por sí solas, no son suficientes para reducir el consumo de energía y las emisiones de la edificación**. Con ello se consigue ralentizar el ritmo de incremento de estas dos variables, pero no las disminuye. **Las emisiones originadas por el consumo de energía de la edificación guardan una estrecha relación con las emisiones del parque ya edificado**<sup>5</sup>, cuyo peso histórico es considerablemente mayor al de los nuevos entrantes que se van incorporando gradualmente a este núcleo emisor<sup>6</sup> (la tasa anual de construcción de nuevos edificios tan sólo representa en torno al 1% de todo el parque edificatorio existente). Por otro lado, gran parte de los edificios que disfrutamos hoy día fueron construidos con unas exigencias de limitación de la demanda energética muy bajas, y en algunos casos, inexistentes.

---

<sup>1</sup> Considerando 3º de la Directiva 2010/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). La Directiva define como edificio de consumo de energía casi nulo como aquel “edificio” con un nivel de eficiencia energética muy alto, donde la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de fuentes renovables producida in situ o en el entorno” (art. 2.2)).

<sup>2</sup> Informe Anual de Consumos energéticos, año 2008 (IDAE, diciembre 2009), [http://www.idae.es/index.php/mod\\_pags/mem.detalle/idpag.481/recategoria.1368/relmenu.162](http://www.idae.es/index.php/mod_pags/mem.detalle/idpag.481/recategoria.1368/relmenu.162).

<sup>3</sup> Comparecencia de la Ministra de Vivienda en la Comisión Mixta de Cambio Climático el 22 de septiembre de 2009, <http://www.mviv.es/es/pdf/intervenciones/im220909.pdf>.

<sup>4</sup> En el caso de los edificios ocupados y que sean propiedad de las autoridades públicas esta fecha se adelanta al 31 dic 2018.

<sup>5</sup> “Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)”. Informe realizado por el profesor Albert Cuchí, con la colaboración de Anna Pagès, de la Universidad Politécnica de Cataluña, por encargo del Ministerio de Vivienda del Gobierno de España. Octubre 2007. [http://www.mviv.es/es/pdf/otros/doc\\_GEI.pdf](http://www.mviv.es/es/pdf/otros/doc_GEI.pdf)

<sup>6</sup> Ibid.

## WWF SOSTIENE QUE LA ÚNICA FÓRMULA REALMENTE EFICAZ PARA REDUCIR LAS EMISIONES Y EL CONSUMO DE ENERGÍA DEL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN ES A TRAVÉS DE LA DISMINUCIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DEL PARQUE YA EDIFICADO, MEJORANDO LOS NIVELES DE AISLAMIENTO DE LOS EDIFICIOS.

**Mejorar el uso de la energía en los edificios es un paso clave para cumplir con los objetivos comunitarios para 2020 del 20% de ahorro energético y del 30% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.** Apostar por unos edificios mejor aislados ayudaría también a reducir la dependencia energética del exterior, y a disminuir las facturas energéticas de los ciudadanos, mejorando las rentas domésticas. Pero también es una oportunidad para la recuperación económica y la creación de miles de puestos de trabajo en uno de los sectores económicos más afectados por la crisis y el desempleo.

En una reciente declaración conjunta, representantes del sector europeo de la construcción apuntan a que esta es la vía más eficaz y rentable de alcanzar tales objetivos<sup>7</sup>. Asimismo, reconocen la necesidad de **establecer unos objetivos vinculantes para la renovación energética del parque ya edificado**, de forma complementaria a los objetivos y requisitos ya exigidos para los edificios de nueva construcción, conforme a lo estipulado por la Directiva 2010/31, de Eficiencia Energética de Edificios. Para que la UE consiga reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> un 80-95% en 2050 en comparación con los niveles de 1990, y contribuya de forma significativa al objetivo comunitario de ahorro energético del 20% en 2020, será necesario multiplicar el ritmo de rehabilitación energética en profundidad del parque por un factor de dos a tres veces la tasa actual durante los próximos cuarenta años<sup>8</sup>.

**El sector de la construcción está listo para afrontar este reto, pero necesita de marcos políticos y normativos adecuados para que tales objetivos se implementen de forma satisfactoria.** Cada Estado miembro debe disponer de una estrategia con líneas de actuación bien definidas en el tiempo, tanto a nivel nacional, regional como local, para acometer una rehabilitación energética profunda de sus edificios existentes. Para lograr efectividad, cada país deberá también garantizar la disponibilidad de los medios económicos, financieros y fiscales suficientes para estimular la ejecución de las intervenciones. Además, tendrá que asegurar la viabilidad de las inversiones a los distintos agentes que intervienen en el proceso de edificación: desde la industria y la cadena de suministro, hasta los propietarios de los edificios.

## LA AUSENCIA DE INCENTIVOS, LOS FALLOS EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA, LA FALTA DE CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA O LA NULA INFORMACIÓN A LOS USUARIOS Y PROPIETARIOS DE LOS EDIFICIOS SON ALGUNAS DE LAS BARRERAS QUE OBSTACULIZAN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA.



*La rehabilitación energética de edificios en España ofrece un amplio potencial de desarrollo, y el sector está preparado para afrontar el reto*

<sup>7</sup> “The Fundamental Importance of Buildings in Future EU Energy Saving Policies. An informal initiative of actors and stakeholders from the European construction sector to make input to future EU Energy Saving Strategies and Policies”, version 4.0 (final), 5th July 2010. [http://www.ace-cae.eu/public/contents/getdocument/content\\_id/868](http://www.ace-cae.eu/public/contents/getdocument/content_id/868)

<sup>8</sup> La tasa actual en la UE se sitúa entre el 1,2%-1,4% anual.

## LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN ESPAÑA, UNA ASIGNATURA PENDIENTE

En los últimos años se han puesto en marcha en España diversas políticas y normativas con la finalidad de mejorar el comportamiento energético del sector de la edificación. Entre ellas, cabe citar el Código Técnico de la Edificación (CTE) (2006), el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (2007), la Certificación Energética para edificios de nueva construcción (2007), el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 y las actuaciones contempladas en el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 (PAEE+). Este último contempla ayudas para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes y promueve la construcción y rehabilitación de edificios con alta calificación energética, entre otras.

Sin embargo, muchos expertos y profesionales sostienen que el impacto de estas medidas es insuficiente para mejorar la sostenibilidad del sector e impulsar una mayor y más rápida modernización del parque edificado. Aunque el CTE consiguió incluir algunos aspectos importantes, como la utilización obligatoria de paneles solares en las nuevas edificaciones, carece de las exigencias necesarias para limitar de forma efectiva la demanda de su envolvente térmica. Por otro lado, las ayudas que se ofrecen a través del PAEE+ están principalmente orientadas a la renovación de equipos térmicos, más que en soluciones que impongan límites a las demandas de energía de los inmuebles.

Países como Alemania, Gran Bretaña, Holanda o Francia<sup>9</sup> ya han aprobado políticas nacionales enfocadas a reducir el consumo energético y las emisiones de sus edificios de aquí a 2020, con objetivos y exigencias de eficiencia energética bien definidos y cuantificados, tanto para las nuevas construcciones como para las ya existentes.

**Si España quiere mostrar una posición firme en la lucha contra el cambio climático, debe seguir el ejemplo de otros países europeos. Para ello, tiene que aprobar un programa efectivo de rehabilitación energética del parque edificatorio existente, para transformarlo en un sector de bajo consumo energético, en el que se incluyan objetivos vinculantes de rehabilitación a 2020.**

En nuestro país, el campo de la rehabilitación, y en particular, la rehabilitación energética, ofrece un amplio potencial de desarrollo, aunque tradicionalmente ha tenido un peso residual dentro de la actividad del sector. La rehabilitación representó en 2009 tan sólo el 19% de la inversión total de la construcción en España, frente al 43% de media en la UE. En Alemania, por ejemplo, las obras en edificios existentes suponen el 62% de la actividad del sector y la nueva construcción algo más del 37%<sup>10</sup>. La tasa de rehabilitación anual española es, comparativamente, también muy baja. Considerando el ritmo establecido dentro del Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación, se tardarían 106 años en rehabilitar el 100% del parque de viviendas existente (tomando como año de referencia el número de viviendas en 2008).

La edificación en España se ha venido basando en la construcción de obra nueva, un modelo cuya vulnerabilidad quedó puesta de relieve tras la explosión de la burbuja inmobiliaria y la crisis económica y financiera. **Apostar por una renovación energética en profundidad del parque es, ahora más que nunca, la gran oportunidad que tiene el sector para poder recuperarse de la crisis. De este modo, se crearán miles de nuevos empleos verdes, y se contribuirá a los compromisos asumidos por nuestro gobierno en materia de ahorro energético y de lucha contra el cambio climático.**

<sup>9</sup> En Francia, por ejemplo, todos los nuevos edificios públicos o privados que se construyan a partir de 2009 tendrán que diseñarse conforme al estándar de bajo consumo, y llegar a ser de “energía positiva” a partir de 2020. Por su parte, los edificios ya erigidos tendrán que ser renovados para alcanzar un consumo entre 90 y 150 kWh/m<sup>2</sup>/año, y para costear las inversiones necesarias se han dispuesto incentivos fiscales y financieros.

<sup>10</sup> Informe de Coyuntura Global del Mercado Inmobiliario Español realizado por Aguirre Newmann 2010, <http://www.euroval.com/es/observatorio/documento.asp?id=959>.

# INFORME POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO Y DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DEL PARQUE RESIDENCIAL EXISTENTE EN ESPAÑA EN 2020

WWF España ha encargado a ETRES Consultores la realización del estudio **Potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del parque residencial existente en España en 2020**. Su finalidad es mostrar cómo, a través de una política más coordinada y decidida, se puede reducir de forma significativa el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los edificios de viviendas existentes, y contribuir así desde este sector a los compromisos comunitarios de lucha contra el cambio climático para el año 2020.

Los objetivos específicos perseguidos con este informe son los siguientes:

- Analizar el potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones que encierra el parque de edificios de uso residencial vivienda en España a 2020, considerando la aplicación de diferentes soluciones de mejora energética.
- Proponer un objetivo realista y asumible por el sector para una renovación energética profunda del parque residencial a 2020.
- Mostrar la urgencia y la importancia de impulsar de forma más acusada la rehabilitación energética sobre el parque edificado, para conseguir reducciones significativas del consumo de energía y las emisiones asociadas al sector.

En el informe se compara el impacto de distintas soluciones de mejora energética sobre el consumo de energía y las emisiones de los edificios de viviendas, teniendo en cuenta las diferentes condiciones climáticas y tipologías edificatorias existentes en nuestra geografía. También se ha evaluado el impacto económico que supondría la aplicación de las diferentes soluciones de mejora para una vivienda media española.

Los resultados obtenidos se han proyectado finalmente sobre el conjunto del parque entre 2011-2020, definiendo cuatro escenarios en función del número de viviendas reformadas a lo largo de este periodo. Para cada escenario se ha evaluado el impacto que tendría cada una de las soluciones de mejora sobre la reducción del consumo de energía y las emisiones del parque residencial en 2020, comparado con los niveles de 2008, último año del que se dispone de información estadística oficial del sector en el momento de realizar el estudio.

## ALCANCE

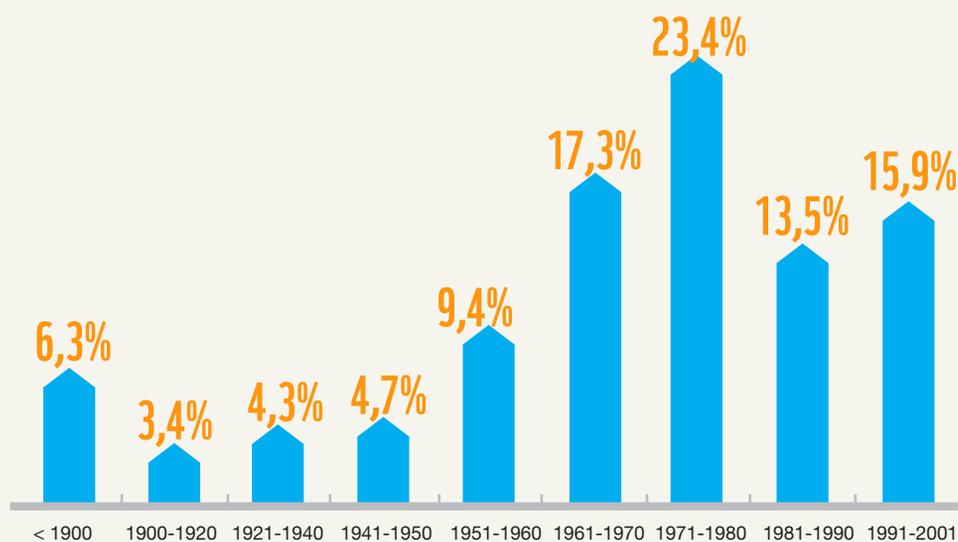
El alcance del estudio se centra únicamente los **edificios de uso residencial vivienda** y no incluye los destinados a usos terciarios. Los edificios de viviendas representan el 85% de la superficie construida en nuestro país (un total de 3.500 millones de m<sup>2</sup>), y el 17% del consumo de energía final. Por otro lado, los sectores residencial y terciario presentan características muy diferenciadoras, tanto de tipo funcional (tamaño, horarios de utilización, cargas internas), como de usos (oficinas, comercios, hospitales...), tipologías edificatorias, instalaciones empleadas o soluciones constructivas. Todos estos son factores que condicionan el comportamiento energético de un edificio, y por lo tanto, no siempre es viable emplear las mismas técnicas de mejora en ambos sectores.

El análisis realizado no considera el consumo de energía y las emisiones ocasionadas por las nuevas viviendas que se incorporen al parque entre 2009-2020. Los consumos de energía analizados se refieren únicamente a los usos térmicos para calefacción, refrigeración y producción de agua caliente sanitaria.

Los resultados cubren todo el parque de viviendas, incluidas primeras y segundas residencias, para evitar el posible efecto rebote que supondría no intervenir sobre estas últimas, (33% del parque existente).

**Gráfica 1**  
Distribución de la antigüedad de las viviendas España 1980-2001

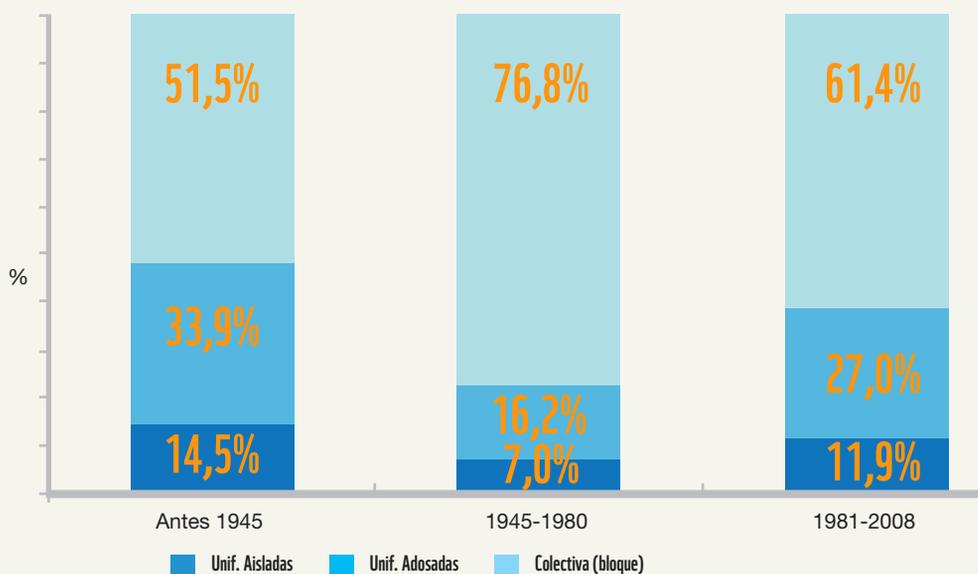
El parque residencial español es relativamente joven. La mitad de las viviendas en España tiene más de 30 años, y gran parte de ellas carecen de unos requisitos mínimos que limiten su demanda de energía



Fuente: Censo de población y vivienda 2001, INE.

**Gráfica 2**  
Distribución de hogares por tipo de edificio

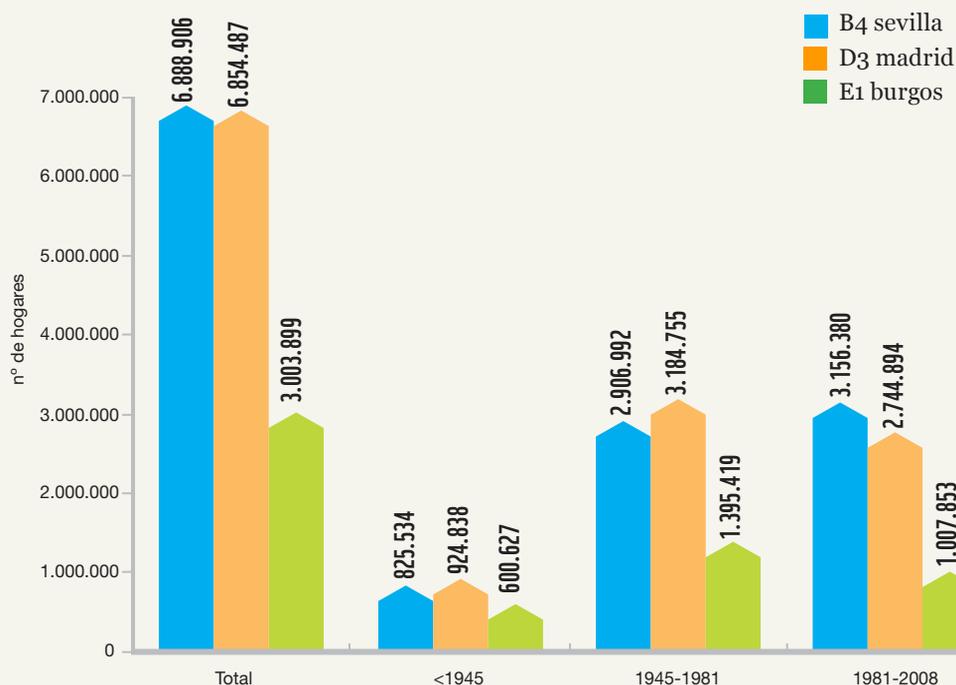
El parque edificado cuenta con un total de 3.500 millones de m<sup>2</sup> construidos, de los cuales el 85% está destinado a usos residenciales y el 15% restante a otros usos terciarios, principalmente con fines administrativos y comerciales



Censo de población y vivienda 2001, INE, y Ministerio de Vivienda (2002-2008)

**Gráfica 3**  
**Distribución de hogares**

Entre 2001 y 2008 el parque creció a un ritmo medio anual de 585.064 viviendas (13.000 viviendas nuevas por millón de habitantes al año), cuando en la mayoría de los países europeos este ritmo fue de 5 mil viviendas por millón de habitantes



Fuente: Censo de población y vivienda 2001, INE, y Ministerio de Vivienda (2002-2008)

## METODOLOGÍA

La metodología seguida en el estudio se ha basado en la utilización de la aplicación LIDER<sup>11</sup>, que determina la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, a partir de los datos climáticos de la localidad en la que se ubica y sus parámetros de definición geométrica, constructiva y operacional. La información obtenida con LIDER se ha trasladado al programa oficial de Calificación Energética de Edificios (CALENER) para determinar las demandas energéticas de calefacción y refrigeración, los consumos de energía final y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## MEJORAS ENERGÉTICAS CONSIDERADAS

Se ha considerado un total de cinco soluciones de mejora sobre las viviendas existentes de distinta naturaleza, y se ha comparado su efecto con respecto a una situación en la que no se realizara ningún tipo de actuación sobre el parque, para distintas tipologías de edificios y zonas climáticas.

<sup>11</sup> Programa informático de la opción general de verificación de la exigencia de Limitación de Demanda Energética (HE1), establecida en el Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, del Ministerio de Vivienda e IDAE.



## TENDENCIAL

Situación inicial del edificio sin reformar.



## AISLA+ [1ª MEJORA NIVELES DE AISLAMIENTO]

Considera una mejora de los valores máximos permitidos contemplados actualmente en el apartado HE1 del CTE<sup>12</sup> para los parámetros de transmitancia térmica de suelos, cubiertas y fachadas, así como medidas de mejora para el tratamiento de huecos y de puentes térmicos (tabla I).



## AISLA ++ [2ª MEJORA NIVELES DE AISLAMIENTO]

Se refuerzan las mejoras introducidas en la solución E2 (Aisla+), incorporando criterios que se emplean en el estándar PassivHaus: una envolvente del edificio altamente aislada (valor U máximo de 0,15 W/m<sup>2</sup>.K) y recuperación de calor para el aire extraído de la vivienda (tabla I)<sup>13</sup>.



## RENOVABLES

Se contempla la incorporación de instalaciones para la utilización de energía solar térmica para producir agua caliente sanitaria (cobertura entre un 60%-70%, según zona climática) y energía solar fotovoltaica para electricidad de autoconsumo (un 10%).



## PLANES RENOVE

Se analiza el impacto que tendría sobre el consumo de energía del parque residencial existente la aplicación y el mantenimiento de los planes Renove para calderas y de equipos de aire acondicionado actuales, conforme al desarrollo que están teniendo estos en las distintas Comunidades Autónomas con la aplicación del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012.



## MIX

Se analiza la acción combinada de actuaciones de mejora sobre el aislamiento del edificio previstas bajo E3 (Aisla ++), E4 (Renovables ) y E5 (Planes Renove).

<sup>12</sup> Documento básico sobre limitación de demanda energética HE1, de CTE. Estas mejoras se basan en el estudio de impacto realizado por ETRES Consultores para ANDIMAT como propuesta para la primera y segunda revisión del CTE: <http://www.anfi.org/wp-content/uploads/2009/11/51-revision-dbhe1-demanda-energetica.pdf>.

<sup>13</sup> Ibid 12.

**Tabla I.**  
Mejoras en los niveles  
de aislamiento de los  
edificios contempladas en  
el estudio.

		Zona climática					
		B4 (Sevilla)		D3 (Madrid)		E1 (Burgos)	
		e2	e3	e2	e3	e2	e3
<b>Fachadas - U (W/m<sup>2</sup>·K)</b>		0,32 (1,07)	0,15 (1,07)	0,23 (0,86)	0,15 (0,86)	0,16 (0,74)	0,15 (0,74)
<b>Cubiertas - U (W/m<sup>2</sup>·K)</b>		0,24 (0,59)	0,15 (0,59)	0,18 (0,49)	0,15 (0,49)	0,16 (0,46)	0,15 (0,46)
<b>Suelos - U (W/m<sup>2</sup>·K)</b>		0,45 (0,68)	0,15 (0,68)	0,35 (0,64)	0,15 (0,64)	0,22 (0,62)	0,15 (0,62)
<b>Huecos</b>	<b>Marcos – U (W/m<sup>2</sup>·K)</b>	2,20 (5,70)	2,20 (5,70)	1,80 (3,50)	1,60 (3,50)	1,80 (3,10)	1,60 (3,10)
	<b>Vidrios</b>						
	<b>U (W/ m<sup>2</sup>·K)</b>	2,70 (5,70)	2,20 (5,70)	2,30 (3,50)	1,60 (3,50)	2,30 (3,10)	1,60 (3,10)
	<b>Factor solar - g</b>	0,65	0,60	0,70	0,65	0,75	0,75
<b>Permeabilidad carpinterías (m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>)</b>		50 (50)	27 (50)	27 (27)	9 (27)	27 (27)	9 (27)

Para más detalles consultar el informe técnico completo disponible en la web: [www.wwf.es/que\\_hacemos/cambioclimatico/nuestras\\_soluciones/edificios\\_eficientes](http://www.wwf.es/que_hacemos/cambioclimatico/nuestras_soluciones/edificios_eficientes)

Los valores que se muestran entre paréntesis son los exigidos actualmente por la sección HE1 del CTE. El CTE no impone ninguna exigencia directa al factor solar “g” de los vidrios.

Mejoras basadas en el estudio de impacto realizado por ETRES Consultores para ANDI-MAT como propuesta para la primera y segunda revisión del CTE<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del Código Técnico de la Edificación.

## OTRAS CONDICIONES DE PARTIDA



**Se han considerado tres zonas climáticas:** B4 (Sevilla), D3 (Madrid) y E1 (Burgos), resultado de reagrupar las doce zonas climáticas establecidas en el HE1-CTE<sup>14</sup>.



**El parque residencial existente se ha dividido cronológicamente en tres etapas** según el año de construcción y las características térmicas exigidas por la normativa vigente.

### Año de construcción

### Criterio aplicado

Antes de 1945	Periodo anterior a la Guerra Civil. Cerramientos de gran espesor e inercia térmica.
Entre 1945 y 1981	Posguerra. Desde el inicio de uso de cerramientos de doble hoja hasta el año de aplicación efectiva de la primera normativa térmica española sobre condiciones térmicas, RD 2429/1979 (NBE-CT/79).
Entre 1981 y 2008	Periodo aplicación de la NBE-CT/79 hasta la aplicación efectiva de la normativa térmica actual: DB-HE del CTE.



**Se ha analizado el impacto de mejora energética sobre tres tipos de edificios:** edificios de viviendas unifamiliares aisladas, viviendas unifamiliares adosadas y viviendas colectivas en bloque. Para cada uno de ellos se han considerado, a su vez, dos tipologías de edificios diferentes, lo que da finalmente un total de seis tipos de edificios analizados.



**Instalaciones térmicas.** Para cada edificio analizado se consideran tres combinaciones posibles:

Agua caliente sanitaria (ACS)	Calefacción	Refrigeración
Caldera eléctrica	Radiadores eléctricos	Sin instalación.
Caldera convencional con GLP*	Radiadores eléctricos	Expansión directa (split).
Caldera mixta convencional con gasóleo/con gas natural		Expansión directa (split).

\*gases licuados del petróleo

# RESULTADOS DEL ANÁLISIS

## RESULTADOS POR VIVIENDA

Las medidas relacionadas con la mejora del aislamiento son las que ofrecen los mejores resultados por vivienda en términos de ahorro energético, reducción de emisiones y rentabilidad económica. Con la modernización de equipos

térmicos y la instalación de sistemas de energía solar, el consumo medio de una vivienda se puede ver reducido entre un 12,4 y un 23,2 %, respectivamente. Mientras que aumentar los niveles de aislamiento del edificio llevaría a reducciones mucho mayores, entre el 57 y el 72 %, según la profundidad de la mejora acometida.

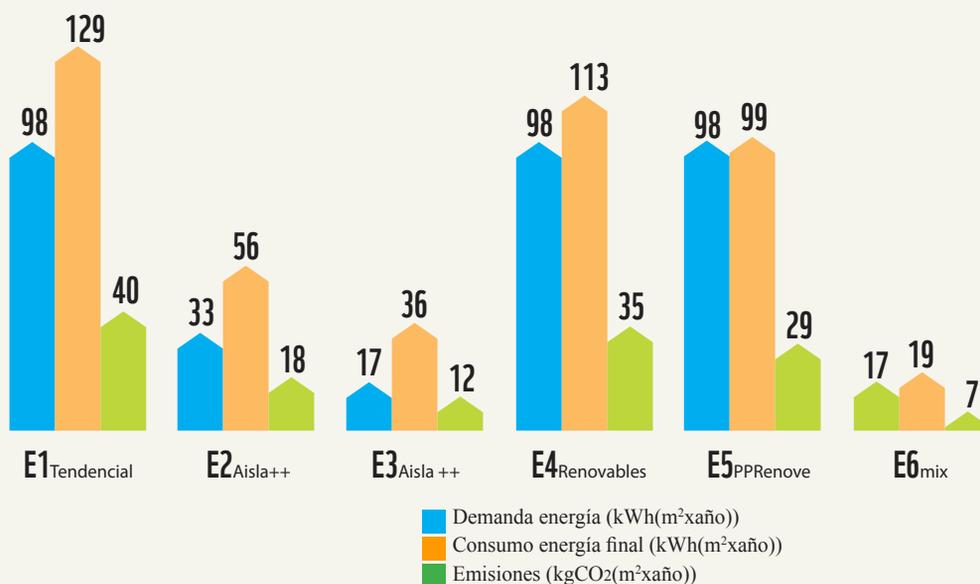
El efecto de incorporar equipos más eficientes e instalaciones solares, tras mejorar previamente los niveles de aislamiento del edificio con criterios próximos a las casas pasivas, permitiría **reducir más del 85% el consumo de energía y el 82% de las emisiones de CO<sub>2</sub>** por vivienda, con respecto a los que tendría el mismo edificio sin reformar.

**A pesar de la mayor inversión inicial, el ahorro económico que se genera mejorando el aislamiento de las viviendas es cuatro veces superior a los beneficios que se consiguen si tan sólo se modernizan los equipos de climatización o se instalan equipos solares en los edificios.**

La renovación de equipos es la solución que requiere la menor inversión inicial (34,34 €/m<sup>2</sup>), pero los ahorros que genera en una vivienda media son poco significativos, menos de 200 €/año. Además, los tiempos de retorno de la inversión son elevados, en torno a 30 años, que se reducen a 20 en el caso de percibir ayudas a la inversión.

Las mejoras E2 (Aisla+) y E3 (Aisla++) presentan costes de inversión sensiblemente superiores (56,18 €/m<sup>2</sup> y 76,55 €/m<sup>2</sup>), pero los ahorros económicos son muy superiores (455 €/año y 578 €/año), con tiempos de recuperación de las inversiones mucho más cortas y asumibles para los propietarios de las viviendas, entre 10 y 11 años, respectivamente. Estos tiempos pueden reducirse, a su vez, a 6,5 y 7,2 años si se perciben ayudas a la inversión como las existentes en la actualidad.

**Gráfica 4**  
Impacto de las propuestas de mejora energética sobre una vivienda media española



Comparativamente, la instalación de equipos solares para autoconsumo sería, a día de hoy, la solución menos rentable desde el punto de vista económico.

La mejora E6, al combinar una mezcla de las soluciones anteriores, presentaría la mayor inversión inicial por vivienda (184 €/m<sup>2</sup>) y generaría el mayor ahorro económico anual, próximo a 700 € anuales. Los plazos de recuperación de la inversión se situarían entre 19 y 29 años, similares a los obtenidos para la medida de renovación de equipos.

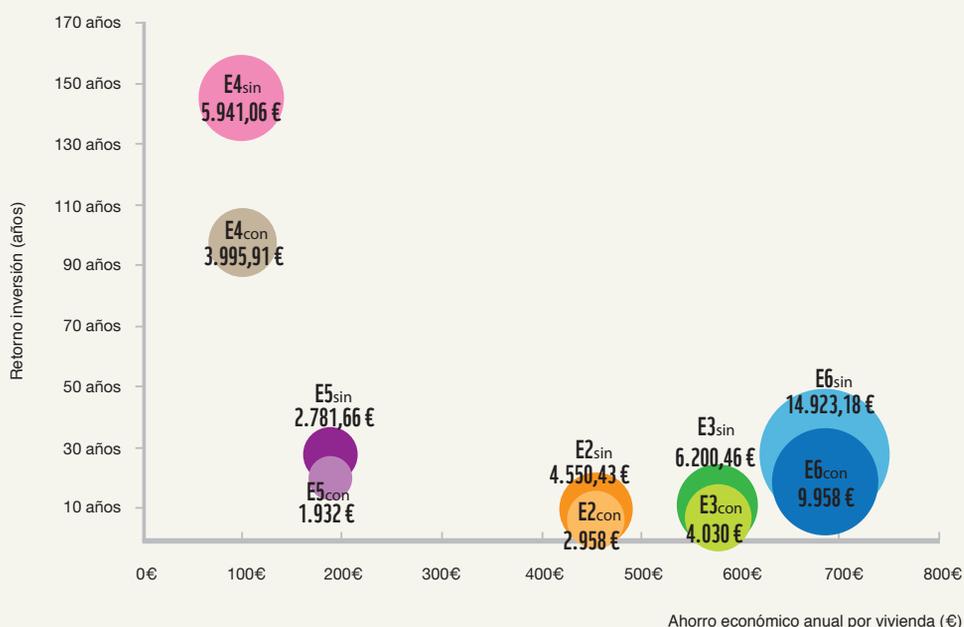
**Tabla IV**  
Reducción del consumo de energía final respecto a una vivienda sin reformar (en %)

Tipo de edificio	Vivienda unifamiliar aislada	V. unifamiliar adosada	V. colectiva en bloque	V. media
E2 Aisla+	-60,2	-57,0	-55,8	<b>-56,9</b>
E3 Aisla++	-70,0	-68,6	-74,6	<b>-72,1</b>
E4 Renovables	-11,7	-15,1	-11,2	<b>-12,4</b>
E5 PPRenove	-25,0	-26,3	-21,1	<b>-23,2</b>
E6 mix	-83,6	-83,6	-86,4	<b>-85,2</b>

Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a una vivienda sin reformar (en %)

Tipo de edificio	Vivienda unifamiliar aislada	V. unifamiliar adosada	V. colectiva en bloque	V. media
E2 Aisla+	-58,3	-55,2	-54,7	<b>-55,3</b>
E3 Aisla++	-67,5	-66,6	-72,7	<b>-70,0</b>
E4 Renovables	-12,2	-14,3	-10,8	<b>-12,0</b>
E5 PPRenove	-29,5	-30,1	-26,4	<b>-28,0</b>
E6 mix	-80,2	-80,6	-83,5	<b>-82,3</b>

**Gráfica 5**  
Comparación de la rentabilidad de las mejoras, con y sin ayudas económicas\*



\*El diámetro de los círculos representa el coste de la inversión

E1 Tendencial - E2 Aisla+ - E3 Aisla++ - E4 Renovables - E5 PPRenove - E6 mix

## RESULTADOS SOBRE EL PARQUE RESIDENCIAL

Bajo los escenarios de impacto analizados se contempla la intervención desde 117.500 viviendas/año, coincidente con la tasa de rehabilitación anual prevista bajo el Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2011, hasta 1.250.000 viviendas/año, lo que significa multiplicar por 9,6 la tasa anterior. Teniendo en cuenta estos ritmos, en los próximos diez años se conseguiría reformar entre el 4,5 y el 49,7 % del parque de viviendas existente en 2008, teniendo distintos resultados sobre la evolución del consumo de energía final y emisiones de CO<sub>2</sub> de todo el parque de cara a 2020.

**Tabla V**  
Proyección sobre el parque  
residencial existente  
\*entre 2011-2020

	Tasa anual de reformadas (nº viviendas/año)	Nº total de viviendas reformadas en 2020	% del parque de viviendas reformado entre 2011-2020, con respecto al año base*	Nº años que se tardaría en reformar el 50% del parque
<b>T1</b>	117.500	1.175.000	4,5%	106 años (2116)
<b>T2</b>	312.500	3.125.000	12,4%	40 años (2050)
<b>T3</b>	625.500	6.255.000	24,5%	20 años (2030)
<b>T4</b>	1.250.000	12.500.000	49,7%	10 años (2020)

Año base = 2008.

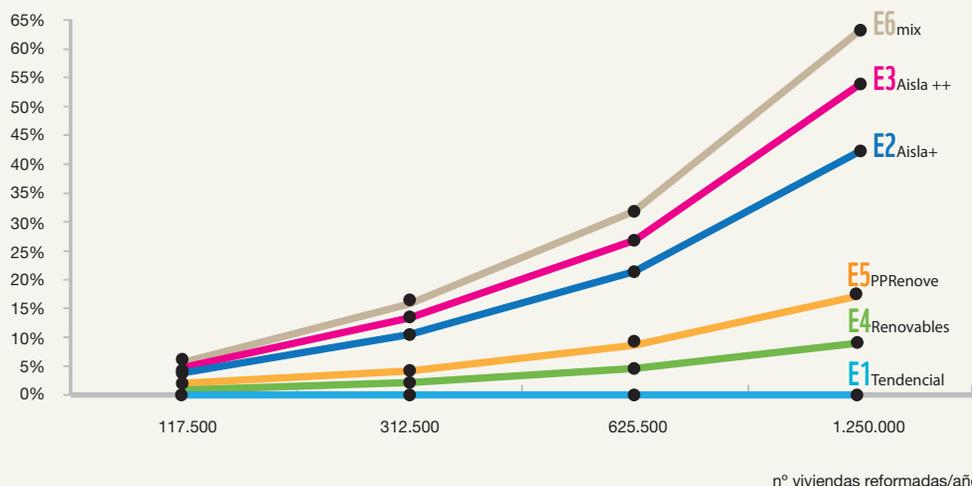
El ahorro energético obtenido para el periodo 2011-2020 en los cuatro escenarios de impacto es, indiscutiblemente, mayor cuanto mayor es el número de viviendas reformadas. En todos ellos, los efectos más significativos se consiguen al aplicar soluciones que inciden directamente sobre la demanda térmica de los inmuebles, esto es, mejorando los niveles de aislamiento de las viviendas.

Con la mejora E2 (Aisla+), el consumo de energía del parque se podría reducir hasta un 42% en 2020, con respecto a 2008, lo que significaría un ahorro acumulado de más de 400.000 GWh a lo largo del periodo 2011-2020. En el caso de aplicar criterios de rehabilitación aún más exigentes, cercanos a los estándares de las casas pasivas (mejora E3(Aisla++)), el ahorro alcanzaría hasta un 54% y la factura energética doméstica disminuiría en más de 500.000 GWh a lo largo de todo el periodo.

Por su parte, medidas como la renovación de las instalaciones térmicas o la incorporación de sistemas solares a las viviendas presentan, comparativamente, un impacto muy bajo sobre la reducción del consumo de energía del parque. En el primer caso, el máximo ahorro que se obtendría en 2020 no supera el 17% en el mejor de los escenarios, y en el segundo, apenas el 9%.

De contemplar estas mismas mejoras tras someter previamente a los inmuebles a una rehabilitación energética en profundidad y con criterios próximos a los estándares de las casas pasivas (mejora E6 (Mix)), el impacto sobre el ahorro energético del parque sería máximo. El consumo de energía final en 2020 lograría reducirse hasta un 64% con respecto a 2008, y dejarían de consumirse más de 600.000 GWh entre 2011 y 2020. equivalente a 4 veces el consumo anual de Andalucía.

**Gráfica 6**  
Reducción del consumo de energía final en el año 2020\*, según nº de viviendas reformadas entre 2011-2020



\* Año base= 2008.

**Tabla VI**  
Ahorro acumulado de energía final del parque de viviendas\* entre 2011-2020 (GWh)

Nº total viviendas reformadas al año	117.500	312.500	625.500	1.250.000
E1 Tendencial	0	0	0	0
E2 Aislamiento +	38.425	102.193	204.550	408.773
E3 Aislamiento ++	48.758	129.677	259.561	518.707
E4 Renovables	8.411	22.370	44.777	89.481
E5 PPRenove	15.650	41.622	83.310	166.488
E6 mix	57.575	153.126	306.497	612.503

\*Parque de viviendas correspondiente al año 2008. Resultados calculados a partir de una vivienda media en España.

**Tabla VII**  
Reducción acumulada de las emisiones de CO2 del parque de viviendas\* entre 2011-2020

Nº total viviendas reformadas al año	117.500	312.500	625.500	1.250.000
E1 Tendencial	0	0	0	0
E2 Aislamiento +	11.581	30.802	61.653	123.207
E3 Aislamiento ++	14.677	39.034	78.130	156.135
E4 Renovables	2.516	6.692	13.394	26.766
E5 PPRenove	5.845	15.546	31.117	62.184
E6 mix	17.196	45.733	91.539	182.931

\*Parque de viviendas correspondiente al año 2008. Resultados calculados a partir de una vivienda media en España.

Al valorar únicamente las opciones que sobrellevan reducciones en la demanda térmica, se observa que, para alcanzar en 2020 unas cifras de ahorro que sean al mismo tiempo significativas en cuanto a resultados y asumibles técnica y económicamente por el sector, **a lo largo del periodo 2011-2020 habría que rehabilitar entre el 20 y el 40 % del parque existente en 2008**, esto es, **entre medio millón y un millón de viviendas al año**. En función de la mejora aplicada, el **consumo de energía final en 2020 podría reducirse entre un 30 y un 50 % con respecto a 2008**, con impactos económicos también muy diferenciados según el tipo de medida y el número de viviendas anuales que se rehabiliten.

**Tabla VIII Parque viviendas en 2008: 25.129.027  
Coste medio ton CO<sub>2</sub> = 10 €.**

Reducción consumo EFinal del parque viviendas (sobre 2008)	Ahorro EFinal del parque en 2020 (GWh)	Ahorro medio anual de emisiones (kton CO <sub>2</sub> /año)	Mejora aplicada	Nº viviendas que se necesitarían intervenir por año	Nº total viviendas intervenidas entre 2011-2020	% del parque rehabilitado en 2020 (resp. 2008)	Inversión anual sin ayuda económica (mill€/año)	Inversión anual manteniendo ayudas económicas actuales (mill€ €/año)	Ahorro económico medio anual por reducción consumo energía+ emisiones (mill €/año)	Ahorro medioevitado por reducción emisiones (millones €)	€/tonCO <sub>2</sub> reducida (sin ayuda económica)	€/tonCO <sub>2</sub> reducida (con ayuda económica)
30%	52.554	8.717	E2	890.000	8.900.000	35	4.050	2.632	2.312	872	462	300
			E3	700.000	7.000.000	28	4.340	2.821			496	323
			E6	590.000	5.900.000	23	8.805	5.875			1.020	680
35%	61.313	10.230	E2	1.050.000	10.500.000	42	4.778	3.106	2.713	1.023	462	300
			E3	820.000	8.200.000	33	5.084	3.305			496	323
			E6	690.000	6.900.000	27	10.297	6.871			1.020	680
40%	70.072	11.662	E3	930.000	9.300.000	37	5.766	3.748	3.100	1.166	496	323
			E6	800.000	8.000.000	32	11.939	7.966			1.020	680
50%	87.590	14.488	E6	990.000	9.900.000	39	14.774	9.858	3.872	1.449	1.020	680

# PRINCIPALES CONCLUSIONES

A partir de los resultados del estudio realizado, WWF concluye lo siguiente:



El sector residencial español tiene capacidad técnica y económica para asumir un **objetivo de reducción del consumo de energía final en el parque de viviendas existente de, al menos, un 30% para el año 2020 con respecto a 2008**. Para ello, sería necesario **renovar entre medio millón y un millón de viviendas al año**, lo que representa el 2 y el 4 % del parque residencial de 2008. Esto significaría incrementar entre 3 y 7 veces la tasa de rehabilitación contemplada en el actual Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación.



Para alcanzar este objetivo, **se debe dar máxima prioridad a la mejora de los niveles de aislamiento térmico de la envolvente de las viviendas**. Los **criterios** considerados deberían ser **mucho más exigentes** que los fijados en el actual Código Técnico de la Edificación, **próximos al estándar de las casas pasivas para lograr una renovación profunda del edificio**.



Reducir el consumo final del parque un 30% significaría **dejar de emitir de media 8,7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> al año**, y generaría un **ahorro medio anual de 2.312 millones €**. A lo largo del periodo 2011-2020, el ahorro medio de energía final acumulado ascendería a más de 290 TWh.



**Si no se optimiza previamente la envolvente térmica de los edificios**, medidas como mejorar la eficiencia energética de las instalaciones o incorporar energías renovables en las viviendas presentan unos **efectos muy limitados sobre la mejora integral del parque**.

WWF considera que las políticas actuales de eficiencia energética y de viviendas no resultan suficientes para lograr reducciones permanentes y significativas en el tiempo respecto al consumo de energía y a las emisiones del sector residencial de aquí a 2020. Resulta imprescindible impulsar un enérgico paquete de políticas de apoyo a la rehabilitación energética de edificios, así como establecer mecanismos financieros y fiscales suficientes para dar soporte a estas actuaciones. Para conseguirlo, será necesario incrementar sustancialmente el ritmo de rehabilitación del parque de viviendas y reforzar los niveles de aislamiento exigibles, así como priorizar las ayudas públicas hacia aquellas medidas que contribuyen a limitar la demanda energética de los edificios. Todo ello complementado con líneas de apoyo para la renovación de equipos por tecnologías de bajo consumo energético y de carbono cero.

## RECOMENDACIONES

Para que el sector de la edificación contribuya de forma significativa al ahorro de energía y a la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> a 2020, WWF hace las siguientes recomendaciones:

- 1. Establecer para el año 2020 un objetivo vinculante a nivel nacional para renovar en profundidad el parque de viviendas existente**, dirigido a reducir su consumo de energía final en al menos un 30%, con respecto a la situación del parque en 2008. Este objetivo debe venir implementado a través de un **Plan de Acción para la Rehabilitación Energética del Parque de Viviendas**, donde se identifiquen claramente las medidas y actuaciones, los plazos y los presupuestos que son necesarios para alcanzar el objetivo.



*Las actuaciones sobre el sector residencial deben priorizarse hacia la mejora de la envolvente térmica de las viviendas.*

**2. Reforzar los requisitos energéticos de la normativa española sobre edificación**, en particular el Documento Básico de Ahorro de Energía DB-HE del CTE, para acercarla a los niveles de los países europeos de nuestro entorno. Dicho documento básico debería incorporar un apartado exclusivo de requerimientos aplicables a los edificios existentes, mucho más exigentes que los actuales. Destacando la reducción de los valores máximos permitidos de transmitancia térmica para suelos, paredes y fachadas a niveles próximos a los empleados en el estándar PassivHaus (valor U máximo de 0,15 W/m<sup>2</sup>.K), atendiendo a las diferentes características climáticas de la geografía española, así como los valores para la permeabilidad al aire de carpinterías y la recuperación de calor para el aire extraído de los edificios.

**3. Garantizar el cumplimiento de la normativa sobre edificación y controlar la calidad de los proyectos de rehabilitación energética** que se realicen en las viviendas.

**4. Aumentar las ayudas disponibles para abordar los costes de inversión de las obras de rehabilitación y alcanzar los objetivos de renovación del parque.** La falta de financiación inicial sigue siendo una barrera para la renovación de los edificios existentes. Por ello, **deben proporcionarse a los propietarios de las viviendas incentivos fiscales y financieros suficientes para invertir en la mejora de la eficiencia energética de sus edificios.** Entre estos instrumentos se incluyen desgravaciones fiscales sobre la renta o impuestos sobre la propiedad, la concesión de préstamos a bajo interés, así como subvenciones directas y otros mecanismos como el de la financiación de proyectos por terceros.

**5. Incorporar criterios de rehabilitación energética en los mecanismos de concesión de licencias municipales de rehabilitación de edificios** debe ser un requisito indispensable para tener acceso a las ayudas, planes y programas aprobados por las distintas Administraciones Públicas. Por ello, resulta imprescindible adaptar las normativas locales para que incorporen las exigencias normativas de ahorro de energía aplicables a los edificios existentes.

**6. Mejorar los mecanismos de coordinación y cooperación entre las Administraciones** a nivel nacional, regional y local, para garantizar la correcta implementación de las actuaciones previstas en los diferentes planes y programas en materia de vivienda y de ahorro y eficiencia energética.

**7. Promover el conocimiento y la puesta en práctica de las exigencias normativas de ahorro y eficiencia energética aplicables a los edificios existentes dentro de las Administraciones provinciales y locales**, a través de la realización de actividades de formación y sensibilización dirigidas a su personal técnico.

**8. Desarrollar programas de concienciación ciudadana** para dar a conocer a los propietarios y arrendatarios de las viviendas los beneficios de la rehabilitación energética de edificios, del ahorro de energía y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como las ayudas económicas y mecanismos fiscales y financieros existentes. En este sentido, se recomienda establecer un **servicio de atención ciudadana** que responda a las demandas y dudas de los ciudadanos sobre la rehabilitación de edificios y les asesoren debidamente en todo aquello que necesiten.

# El sector residencial en cifras

40%

de la energía final representa la edificación en la UE.

106 AÑOS

tardaría en rehabilitarse la mitad del parque de viviendas al ritmo actual.

100%  
RECICLADO



19%

fue la inversión en rehabilitación de edificios en España en 2009.

25.129.027

viviendas tenía el parque español en 2008.



#### Por qué estamos aquí

Para detener la degradación del ambiente natural del planeta y construir un futuro en el cual los humanos convivan en armonía con la naturaleza.

[www.wwf.es](http://www.wwf.es)