



MINISTERIO  
DE FOMENTO

SECRETARIA DE ESTADO  
DE INFRAESTRUCTURAS,  
TRANSPORTE Y VIVIENDA

**ESTRATEGIA 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.**

**Junio 2014**

# ÍNDICE:

<b>PARTE I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>PARTE II. DIAGNÓSTICO</b>	<b>2</b>
<b>II.1. ANÁLISIS DEL PARQUE EDIFICATORIO</b>	<b>2</b>
<b>II.2. ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>II.3. RELACIÓN DE MEDIDAS APROBADAS RECIENTEMENTE O EN CURSO</b>	<b>20</b>
<b>II.4. OPORTUNIDADES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>26</b>
<b>PARTE III. OBJETIVOS, ESCENARIOS ESTRATÉGICOS Y MEDIDAS</b>	<b>29</b>
<b>III.1. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA</b>	<b>29</b>
<b>III.2. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS ESTRATÉGICOS</b>	<b>36</b>
III.2.1. Definición de enfoques rentables de rehabilitación y evaluación económica de las opciones de rehabilitación	36
III.2.2. Desarrollo de Escenarios Estratégicos a largo plazo y cuantificación global de los resultados esperados	53
<b>III.3. MEDIDAS PARA IMPULSAR DISTINTOS ESCENARIOS</b>	<b>66</b>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

*ACS: Agua Caliente Sanitaria.*  
*BEI: Banco Europeo de Inversiones*  
*BPIE: Buildings Performance Institute Europe*  
*CE: Comunidad Europea.*  
*CTE: Código Técnico de la Edificación.*  
*DEE: Directiva de Eficiencia Energética.*  
*ESEs: Empresas de servicios energéticos.*  
*GEI: Gases Efecto Invernadero.*  
*GBCe: Green Building Council España.*  
*GTR: Grupo de Trabajo para la rehabilitación, coordinado por GBCe y Fundación CONAMA.*  
*IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía*  
*IBI: Impuesto de Bienes Inmuebles*  
*IEE: Informe de Evaluación de los Edificios.*  
*INE: Instituto Nacional de Estadística.*  
*Ktep: kilotonelada equivalente de petróleo (en inglés ktoe).*  
*LOE: Ley de Ordenación de la Edificación.*  
*MAGRAMA: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*  
*MINETUR: Ministerio de Industria, Energía y Turismo.*  
*NBE: Norma Básica de la Edificación.*  
*PAEE: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética*  
*PAREER: Programa de ayudas a proyectos integrales de ahorro y eficiencia energética en edificios de viviendas del IDAE.*  
*UE: Unión Europea.*

## **PARTE I. INTRODUCCIÓN.**

### **I.1. LA DIRECTIVA 27/2012/UE RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

La Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética (DEE), 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, tiene como objetivo fundamental establecer un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de un 20% de ahorro para 2020, y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año.

También persigue eliminar barreras en el mercado de la energía y superar las deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía y disponer el establecimiento de objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética para 2020, y de forma ambiciosa, marcar objetivos concretos de eficiencia energética, promover de forma estratégica la renovación de los edificios, conseguir el papel ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos, y que sus adquisiciones de productos, servicios y edificios sean energéticamente eficientes, establecer un sistema de obligaciones de eficiencia energética para las empresas energéticas para alcanzar un objetivo de ahorro acumulado, la realización de auditorías energéticas y establecimiento de sistemas de gestión energética, facturación y medición de consumos, información a los consumidores, etc.

### **I.2. EL ARTÍCULO 4 DE LA DIRECTIVA 27/2012/UE COMO MARCO DE LA ESTRATEGIA PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN ESPAÑA.**

Los edificios representan el 40 % del consumo de energía final de la Unión, de ahí que el artículo 4 obligue a que los Estados miembros diseñen una estrategia a largo plazo, que alcance más allá de 2020, destinada a movilizar inversiones en la renovación de edificios residenciales y comerciales para mejorar el rendimiento energético del parque inmobiliario. La estrategia debe abordar renovaciones exhaustivas y rentables que den lugar a reformas que reduzcan el consumo, tanto de energía suministrada, como de energía final de un edificio, en un porcentaje significativo con respecto a los niveles anteriores a la renovación, dando lugar a un alto rendimiento energético. Esas renovaciones exhaustivas pueden llevarse a cabo por etapas.

Esta Estrategia da respuesta a la señalada obligación e incluye los siguientes elementos:

- a) un panorama del parque inmobiliario nacional basado, según convenga, en un muestreo estadístico;
- b) una definición de enfoques rentables de renovación en relación con el tipo de edificio y la zona climática;
- c) políticas y medidas destinadas a estimular renovaciones exhaustivas y rentables de los edificios, entre ellas renovaciones profundas por fases;
- d) una perspectiva de futuro destinada a orientar las decisiones de inversión de las personas, la industria de la construcción y las entidades financieras;
- e) un cálculo fundado en datos reales, del ahorro de energía y de los beneficios de mayor radio que se esperan obtener.

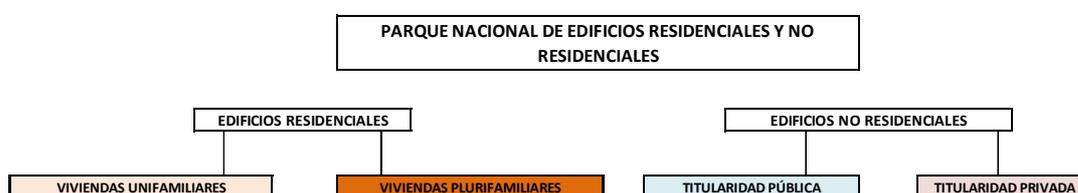
Esta Estrategia ha sido elaborada por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento, en colaboración con el resto de departamentos ministeriales implicados, así como teniendo en cuenta las aportaciones de los diferentes grupos de trabajo constituidos para su desarrollo, el resto de administraciones públicas y los principales agentes del sector.

## PARTE II. DIAGNÓSTICO.

### II.1. ANÁLISIS DEL PARQUE EDIFICATORIO.

El análisis del parque edificatorio español y la segmentación del mismo que se presenta a continuación se realiza en función del cruce de dos criterios: uso (diferenciando entre edificios residenciales, y del sector no residencial) y propiedad, por ser estas dos variables las que fundamentalmente definen el modo en que se actuará sobre el parque edificado existente, condicionando tanto la forma en que se produzca la toma de decisión sobre la rehabilitación como la financiación.

En cuanto a propiedad se distinguen: en el parque residencial, entre viviendas unifamiliares (un propietario) y viviendas plurifamiliares en régimen de propiedad horizontal (mayoritariamente en régimen de comunidades de propietarios); en el parque de edificios no residenciales, se diferencia entre titularidad pública (edificios de las diferentes Administraciones: AGE, CCAA y municipios) y privada.



Esta segmentación es coherente con las fuentes de información que se utilizan, pues el Censo de Edificación y Vivienda de 2011 permite sólo el análisis del parque residencial, mientras que es necesario recurrir a la explotación de la base de datos del Catastro (a fecha 2013) para el análisis del sector no residencial.

La presente Estrategia aborda todos los segmentos anteriores, ofreciendo un tratamiento diferenciado para cada uno de ellos y otorgando especial atención al caso más complejo de tratar y el de mayor impacto social: el de las comunidades de propietarios de edificios residenciales (o predominantemente residenciales) con varias viviendas.

#### II.1.1. SECTOR RESIDENCIAL.

##### II.1.1.2. Análisis detallado del parque residencial español.

A continuación se realiza un análisis panorámico del parque residencial español, recogándose los siguientes aspectos:

- Análisis del parque residencial español según su ocupación: viviendas principales, secundarias y vacías.
- Análisis tipológico, por edad de la edificación y del tamaño de las viviendas en España.
- Análisis de la distribución de las viviendas según el tamaño del municipio.
- Análisis del régimen de tenencia de la vivienda en España.
- Análisis del comportamiento energético. Características de comportamiento energético y disponibilidad de medios o instalación de calefacción en las viviendas principales españolas.

Finalmente, y, a la luz del análisis anterior, se realiza una segmentación de dicho parque residencial en clústeres, que - teniendo en cuenta las diferentes zonas climáticas y el consumo de energía- se utilizarán a lo largo de todo el documento para proponer en ellos enfoques de rehabilitación y evaluar económicamente las diferentes opciones.

### **a) Análisis del parque residencial español según su ocupación: viviendas principales, secundarias y vacías.**

El total de 25,2 millones de viviendas existentes en España según el Censo de 2011 se distribuye en un 71,5% en viviendas principales (17.528.518 viviendas), un 14,8% en viviendas secundarias (3.616.895) y un 13,8% en viviendas vacías y otras (3.374.291).

La distribución a nivel general de un 68,6% en viviendas plurifamiliares (17.250.759 viviendas) y un 31,4% en unifamiliares (7.709.272 viviendas), se matiza de forma diferenciada según el uso. Así, en las principales existe un mayor peso de la vivienda plurifamiliar (71,8%, frente al 28,2% de unifamiliares), mientras que lo contrario ocurre en el parque de viviendas secundarias (donde las unifamiliares alcanzan el 46,9%, frente al 53,1% de las plurifamiliares). En el caso de la vivienda vacía, el reparto es prácticamente similar al del total (68,4% en plurifamiliares y 31,6% en unifamiliares).

### **b) Análisis tipológico y del tamaño de las viviendas en España.**

De los más de 18 millones de viviendas principales españolas, casi la mitad de ellas están comprendidas entre los 61 y 90 m<sup>2</sup>: un 29,6% (5.354.920 viviendas) tiene entre 76 y 90 m<sup>2</sup> y un 18,6% (3.360.925) tiene entre 61 y 75 m<sup>2</sup>.

La explotación de la base de datos del Catastro a fecha de 2013, permite diferenciar dentro del uso de vivienda las siguientes tipologías de vivienda: colectiva (plurifamiliar) en bloque o edificación abierta, que acoge al 24,1% del total de viviendas nacionales, colectiva (plurifamiliar) en manzana cerrada, que acoge al 46,3%, y, dentro de las unifamiliares, las aisladas y pareadas, que alcanzan el 10% del total del parque, y las unifamiliares en hilera o (adosadas) o en manzana cerrada (de casco tradicional o de desarrollo de baja densidad reciente), que suman el 19,6% del total.

### **c) Análisis de la distribución de las viviendas según el tamaño del municipio.**

Del total de 25,2 millones de viviendas existentes en España, casi la mitad (47,6%: 11.987.675) se encuentran en municipios urbanos mayores de 50.000 habitantes, distribuyéndose la otra mitad restante entre un 15,7% en los municipios comprendidos entre 20.001 y 50.000 habitantes (3.969.298 viviendas), un 20% en los municipios entre 5.001 y 20.000 habitantes (5.029.342 viviendas) y otro 16,7% en los municipios menores de 5.000 habitantes (4.222.297 viviendas).

### **d) Análisis del régimen de tenencia de la vivienda en España.**

Según los datos del Censo de 2011, de las viviendas principales, más de tres cuartas partes (un 78,9%) son viviendas en propiedad, mientras que sólo un 13,5% (2.438.575) son en alquiler, y un 7,6% cedidas gratuitamente o de otra forma.

### **e) Análisis del comportamiento energético. Características de comportamiento energético y disponibilidad de medios o instalación de calefacción en las viviendas principales españolas.**

Según los datos del Censo de 2011, del total de 17,5 millones de viviendas principales existente en España, 9.933.123 (un 56,7%) cuentan con instalación de calefacción (8.079.032 viviendas, el 46,09%, con instalación individual y 1.854.091, el 10,6%, con una instalación colectiva). El detalle de las viviendas con instalación colectiva indica que 113.721 corresponden a unifamiliares construidas entre 1981 y 2007, 831.523 a plurifamiliares del período 1961-1980, 543.255 a plurifamiliares de 1981-2007, 121.382 a plurifamiliares de 1941-1960 y 92.038 a las plurifamiliares más recientes, posteriores a 2008. Del resto de viviendas principales, 5.198.644 (el 29,7%) no tienen instalación de calefacción, pero sí cuentan con medios o aparatos para calentar y 2.396.751 (el 13,7%) no tienen ningún sistema para calefacción.

**Fig. 1. Análisis del parque residencial en España según el Censo de 2011. Disponibilidad de medios de calefacción en viviendas principales.**

Tipología	Periodo construcción	Nº plantas	Cluster	No consta	Principales Total	P con calefacción colectiva o central	P con calefacción individual	P sin instalación de calefacción, pero con algún aparato para calentar	P sin calefacción
Unifamiliar	Total Unifamiliar	Total Unifamiliar			4.948.039	214.687	2.239.056	1.665.570	828.726
Plurifamiliar	Total Plurifamiliar	Total Plurifamiliar		440.327	12.580.479	1.639.404	5.839.976	3.533.074	1.568.025
Total general	Total general	Total general		688.908	17.528.518	1.854.091	8.079.032	5.198.644	2.396.751

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento, a partir de datos del Censo de 2011. (INE).

Por tipologías, entre las unifamiliares principales casi la mitad (el 49,6%) tienen algún sistema de calefacción (mayoritariamente individual, pues de todas ellas sólo el 8,7% tiene algún sistema colectivo), el 33,7% no tiene instalación pero cuenta con aparatos para calefactar la vivienda y el 16,8% no tiene medios de calefacción. Entre las viviendas plurifamiliares principales, el porcentaje de ellas con algún sistema de calefacción es mayor, alcanzando el 59,5% (con un 21,9% con sistemas de calefacción de tipo colectivo); mientras que un 28,1% tiene sólo aparatos para calefactar pero no cuenta con instalación específica y el 12,5% no tiene medios de calefacción.

Es interesante también el detalle de la disponibilidad de instalación de calefacción en función del tamaño del municipio, pues permite precisar el análisis. Entre la vivienda unifamiliar, las mayores desviaciones con respecto a la distribución media indican que el porcentaje de unifamiliares principales con sistemas de calefacción individual es mayor en los municipios menores de 5.000 habitantes (50,3%). Entre las viviendas plurifamiliares principales, destaca la mayor presencia de instalaciones colectivas en las ciudades mayores de 50.000 habitantes (donde suben hasta el 15,4%), frente al mayor peso de las calderas individuales en los municipios de menor tamaño (54,4% entre las plurifamiliares en municipios menores de 5.000 habitantes).

**Fig. 2. Distribución porcentual de medios de calefacción en viviendas principales. (Censo de 2011).**

Tipología	Tamaño Municipio	P con calefacción colectiva o central	P con calefacción individual	P sin (instalación de) calefacción, pero con aparatos para calentar	Principales sin calefacción	Total Principales (100%)
Unifamiliar	Menor de 5.000 habitantes	4,17	50,30	30,64	14,89	1.651.452
Unifamiliar	Entre 5.001 y 20.000 habitantes	4,75	45,57	33,75	15,94	1.477.315
Unifamiliar	Entre 20.001 y 50.000 habitantes	4,68	38,01	37,53	19,77	797.821
Unifamiliar	Más de 50.000 habitantes	3,76	42,29	35,39	18,56	1.021.451
Total Unifamiliar		4,34	45,25	33,66	16,75	4.948.039
Plurifamiliar	Menor de 5.000 habitantes	8,40	54,40	27,37	9,83	660.587
Plurifamiliar	Entre 5.001 y 20.000 habitantes	9,02	51,06	27,96	11,96	1.844.315
Plurifamiliar	Entre 20.001 y 50.000 habitantes	7,74	42,92	33,97	15,37	1.959.051
Plurifamiliar	Más de 50.000 habitantes	15,41	45,98	26,56	12,06	8.469.375
Total Plurifamiliar		12,98	46,67	27,92	12,43	12.933.328
Total (en blanco)		8,54	48,33	26,51	16,61	202.297
Total general		10,56	46,30	29,48	13,66	18.083.664

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento, a partir de datos del Censo de 2011 (INE).

### II.1.1.3. Segmentación del parque residencial español en clústeres.

Dado que el objeto de la presente Estrategia es la rehabilitación, la primera tarea es segmentar el parque de viviendas existentes en paquetes –que llamaremos clústeres- que presenten problemáticas similares y que requieran por tanto conjuntos de actuaciones –que llamaremos menús de intervención- también similares.

Los tipos de problemas a los que se debe enfrentar la rehabilitación de modo general y que debe guiar la segmentación del parque de viviendas, son tres:

- Deficiencias “de conservación” en los sistemas constructivos e instalaciones del edificio. Estas deficiencias deben ser asumidas –y por tanto pagadas hasta el límite económico del deber legal- por el propietario, como consecuencia del deber de conservación inherente a la propiedad.
- Problemas de accesibilidad física a la vivienda, que, en lo referido a los “ajustes razonables” en materia de accesibilidad, tienen también el carácter de obligatorio.

- Mejoras, de carácter voluntario, de la eficiencia energética de la edificación.

Esos tres tipos de problemas no tienen relación entre sí y pueden producirse de manera independiente -aunque exista mayor prevalencia de problemas entre los edificios más antiguos respecto a los más nuevos- y, por tanto, se requiere realizar una segmentación diferenciada del parque. Estos problemas también exigen intervenciones diferentes para solucionarlos, lo que no es óbice para que puedan producirse sinergias, sobre todo entre la conservación y la eficiencia energética, que deban ser tenidas en cuenta al plantear la Estrategia de rehabilitación.

La fuente de información básica disponible para hacer estas segmentaciones considerando el conjunto del parque de viviendas nacional, ha sido el Censo de 2011, del Instituto Nacional de Estadística (INE). Las segmentaciones deben realizarse sobre la información disponible en esa fuente, o de otras fuentes siempre que puedan cruzarse con ella, y ello limita la calidad de la segmentación a las cuestiones que puedan hacerse sobre esa información. Así, los factores que determinan el comportamiento energético de una vivienda deben interpretarse desde las informaciones disponibles en el Censo, lo que implica realizar simplificaciones, como asignar unas determinadas características constructivas a la edificación –información no recogida por el Censo- en función del año de su construcción, que sí es recogido en esa fuente.

#### **a) Periodización en función de la normativa técnica.**

Considerando que las principales características constructivas del parque dependen fundamentalmente de la normativa técnica vigente en el momento en que construyeron, se ha comenzado por realizar una periodización en función de ésta.

Las primeras normas técnicas que en la segunda mitad del siglo XX regularon con carácter general el sector de la edificación en España se denominaron “Normas MV” y fueron aprobadas por el Ministerio de Vivienda creado en 1957. La mayoría de estas normas de la serie MV aprobadas entre 1961 y 1976 regularon la seguridad de las estructuras y ninguna contempló el aislamiento térmico.

Sin embargo, en 1969 las ordenanzas provisionales, aprobadas por Orden del Ministerio de la Vivienda, regularon, para las viviendas acogidas a la protección oficial, ciertas características entre las que se encontraba el aislamiento térmico, recogido en la Ordenanza 32. Se trataba de una regulación simple, que dividía España en dos zonas climáticas en función de las isoterms de invierno y verano, que servían para limitar la transmitancia térmica (entonces denominada conductibilidad) de las cubiertas y fachadas. Los límites máximos eran de 1,2 y 1,6 kcal/m<sup>2</sup>°C, lo que significaba que bastaba con poner una cámara de aire para alcanzar esa transmitancia. El cerramiento estándar de una fachada pasó a ser medio pie de ladrillo, cámara de aire y tabique o tabicón de trasdós.

En 1977 el Gobierno aprobó un marco unificado para la normativa de la edificación compuesto por las Normas Básicas de la Edificación (NBE), de obligado cumplimiento, y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), sin carácter obligatorio, que servían como el desarrollo operativo de las NBE. La primera de estas normas básicas, dictada como consecuencia de la segunda crisis energética de esa década fue la NBE-CT 79 sobre condiciones térmicas en los edificios, primera norma moderna que exigió aislamiento térmico. Se exigía un aislamiento medio global, caracterizado por un coeficiente KG que se hacía depender de la compacidad del edificio y de la zona climática caracterizada por grados-día, y también unas transmitancias máximas de los diferentes cerramientos para garantizar un confort térmico mínimo y la ausencia de condensaciones superficiales. Con estos requisitos, vigentes desde 1980 hasta 2006, no bastaba con las soluciones del medio pie, cámara y tabique, y el aislamiento térmico en cámaras de fachadas y cubiertas pasó a ser un estándar normal.

Posteriormente, en 1999 se aprobó la Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación con el principal objetivo el de regular el sector de la edificación en España. En materia de reglamentación era preciso actualizar una normativa técnica que había quedado profundamente obsoleta por lo que la ley instaba y autorizaba al Gobierno para la aprobación de un Código Técnico

de la Edificación mediante Real Decreto que estableciera las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El legislador afrontó la redacción de la LOE con el objetivo de responder a las demandas de la sociedad española, cada vez más preocupada por la calidad en los edificios, la seguridad, el bienestar, la energía y la protección del medio ambiente. De esta forma, el Código Técnico de la Edificación aprobado en 2006 vino a plasmar en especificaciones los objetivos de la LOE y a traducir al lenguaje técnico estas aspiraciones, que en lo relativo a la eficiencia energética quedaron establecidas en el Documento Básico DB HE. A la vez el código sirvió para transponer ciertas obligaciones de la legislación europea. Este documento básico DB HE, en desarrollo del requisito básico de la LOE relativo a la energía, estableció unas exigencias de limitación de la demanda energética (que suponen la mejora de los aspectos pasivos del edificio), y también de mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas y de iluminación así como la aportación de un mínimo de energías renovables (solar) para la producción del agua caliente sanitaria y eléctrica, mediante paneles colectores solares y placas fotovoltaicas, respectivamente.

Con relación a las exigencias de 1979, el nuevo Código supuso un importante avance estimado de entre el 25 y 35% de mejora en la demanda, y por tanto en los aislamientos.

#### **b) Segmentación del parque residencial español en clústeres.**

Para la explotación de la base de datos del INE que recoge la información del Censo 2011 se ha dispuesto de una tabla dinámica que ha permitido obtener la información cruzando los siguientes datos:

- provincia de ubicación, lo que permite considerar la zona climática de referencia en que se sitúa la vivienda (asimilándola a la capital de provincia);
- tamaño de municipio, lo que permite inferir la condición rural o urbana de la vivienda y, con ello, los tipos de energía a los que puede tener acceso o acceso más preferente, así como su posible agregación en unidades de actuación mayores;
- año de construcción dentro de los periodos concretos relacionados anteriormente (<1940, 1941-1960, 1961-1980, 1981-2007, 2008-2011) que tienen significación por cambios técnicos o normativos: antes de 1940 (edificación tradicional), entre 1940 y 1960 (primer ciclo de expansión urbana con tipologías de bloques), entre 1960 y 1980 (segundo ciclo de expansión urbana con cambios en los sistemas constructivos), entre 1980 y 2007 (nuevos cambios técnicos y periodo de aplicación de la NBE-CT/79 que demandaba un mínimo de aislamiento térmico en los cerramientos), a partir de 2008 (implementación del Código Técnico de la Edificación CTE que exige condiciones de eficiencia energética al edificio). Esta segmentación ha permitido –asignando los sistemas constructivos dominantes en cada época en cada clúster- inferir el grado de aislamiento de los cerramientos;
- clasificación en edificios unifamiliares o plurifamiliares, lo que permite considerar la unidad de gestión de la rehabilitación (individual o comunidad de propietarios);
- número de plantas del edificio y existencia de ascensor, lo que permite determinar –junto con la segmentación anterior- el volumen del edificio y en consecuencia su factor de forma y con ello la cantidad relativa de los diferentes tipos de cerramiento;
- estado de conservación del edificio, que nos indica la necesidad y la profundidad de las actuaciones sobre los sistemas constructivos e instalaciones del edificio;
- sistema de calefacción de las viviendas, donde además de indicarse la existencia o no de algún tipo de calefacción, permite identificar las que cuentan con sistemas colectivos e individuales;

- viviendas principales, secundarias y vacías.

Con esos datos, se ha realizado la selección de los clústeres significativos desde el punto de vista de la eficiencia energética de las viviendas, entendiendo que se agrupan tipologías de edificios que van a tener menús de actuaciones comunes de cara a la mejora de su eficiencia energética:

**Fig. 3. Definición de Clústeres. Número de Viviendas según año de construcción (filas) y número de viviendas en el edificio y plantas sobre rasante (columnas).**

	Unifamiliares		Plurifamiliares		Sin datos	TOTAL	Nº de viviendas en el edificio Nº de plantas sobre rasante
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4			
< 1940	1.305.885	7.304	423.780	650.418			A - G
1941 - 1960	1.042.011	2.656	492.944	1.127.383			B - H
1961 - 1980	1.815.875	3.906	1.121.936	5.642.801			C - E - I
1981 - 2007	3.139.296	10.215	1.913.055	4.498.101			D - F - J
2008 - 2011	380.834	1.290	235.117	704.897			
Sin datos			170.727		518.181		
<b>TOTAL</b>						<b>25.208.612</b>	

Año de construcción

Clústeres  
22.311.240  
(88,5%)

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento sobre Censo de 2011 (INE).

No obstante, y dado que la Estrategia se aplicará sobre viviendas principales puesto que su mayor uso es lo que permite suponer –frente a las viviendas secundarias- que va a ser posible rentabilizar las operaciones de reforma energética, así como ser sujeto de ayudas para mejorar la accesibilidad o el estado de conservación, la segmentación reconoce y se dirige hacia las viviendas principales.

**Fig. 4. Definición de Clústeres. Número de Viviendas Principales según año de construcción (filas) y número de viviendas en el edificio y plantas sobre rasante (columnas).**

	Unifamiliares		Plurifamiliares		Sin datos	TOTAL	Nº de viviendas en el edificio Nº de plantas sobre rasante
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4			
< 1940	680.683	3.687	272.852	489.329			A - G
1941 - 1960	624.646	1.457	346.055	889.611			B - H
1961 - 1980	1.156.215	2.388	781.206	4.483.759			C - E - I
1981 - 2007	2.236.882	7.774	1.312.285	3.444.532			D - F - J
2008 - 2011	233.647	660	122.404	438.446			
Sin datos			130.073		425.073		
<b>TOTAL</b>						<b>18.083.664</b>	

Año de construcción

Clústeres  
16.099.148  
(89%)

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento sobre Censo de 2011 (INE).

Los clústeres denominados A, B, C, D recogen las viviendas principales unifamiliares mientras los clústeres E, F, G, H, I, J a las viviendas ubicadas en edificios plurifamiliares. Entre todos los clústeres se recoge el 89% de los 18 millones de viviendas principales y –excluyendo los edificios construidos en el periodo a partir de 2008 donde el CTE ya determina condiciones de eficiencia energética significativas- que agrupan la casi totalidad de las viviendas que deberán ser objeto de una rehabilitación energética.

Los clústeres A, B, C y D agrupan las viviendas principales unifamiliares de menos de tres plantas, que pueden estar aisladas o formar hilera adosándose unas a otras –un tercio del parque en el primer caso, dos tercios en el segundo- con lo que presentan configuraciones con muy diversa relación entre volumen de la vivienda y cerramientos que la envuelven.

Las viviendas incluidas en los clústeres A y B están construidas antes de 1960 y por tanto con sistemas técnicos tradicionales, con predominio por tanto de muros de fábrica macizos - mayoritariamente de ladrillo, piedra o tierra- cuyo grosor garantiza tanto la resistencia estructural como la impermeabilidad, y aporta tanto una cierta resistencia térmica como inercia térmica. Los huecos en esos muros están cerrados por carpinterías de madera con baja resistencia térmica en el acristalado y normalmente con elevada permeabilidad al aire. Puede existir mucha variación en la tipología de cubiertas en esos edificios, pero se ha considerado como estándar la cubierta de tejas sobre desván ventilado. El contacto con el terreno se considera resuelto con una solera tendida sobre el terreno compactado.

El clúster C incluye las viviendas unifamiliares construidas después de 1960 y en él se consideran cambios en los sistemas constructivos respecto a los clústeres precedentes, con predominio del muro de ladrillo de doble hoja con cámara de aire intermedia como muro de cerramiento, así como la existencia de cubierta inclinada de tejas pero sin desván o cámara ventilada, transformándolo en un espacio habitable. Las carpinterías siguen siendo mayoritariamente de madera o de perfiles metálicos en algunos casos, lo que no mejora ni su conductibilidad térmica ni su estanquidad al aire. La solera continúa siendo un pavimento dispuesto sobre una solera tendida en el suelo compactado o con una sub-base de grava.

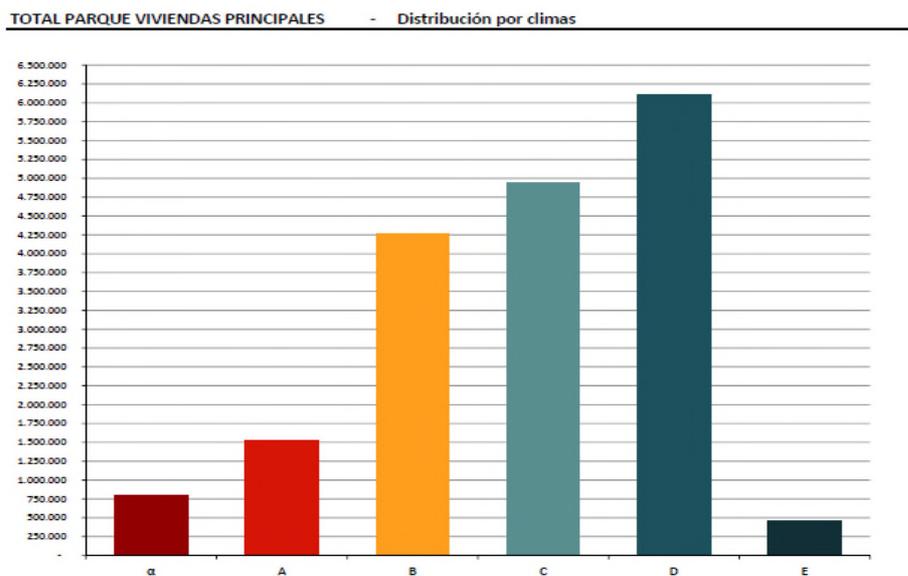
El clúster D incluye las viviendas construidas entre 1980 –por tanto, después de la NBE-CT/79- y antes de 2007 –por tanto, antes de la aplicación obligatoria del CTE- con lo que se supone que disponen de aislamiento térmico en los muros integrado dentro de la cámara del muro de cerramiento, aislamiento bajo la cubierta y comienza el predominio de carpinterías de aluminio con acristalamientos más gruesos y dobles vidrios con cámara, con lo que mejora su aislamiento térmico. Se generaliza el forjado sanitario con cámara de aire que separa la planta baja del suelo.

Los clústeres que incluyen las viviendas en edificios plurifamiliares siguen los patrones constructivos en muros y huecos que sus contemporáneos unifamiliares – G y H como A y B; E como C; F y J como D- pero se considera que en las cubiertas predominan las cubiertas planas (con aislamiento a partir de 1980) y las soleras o los bajos comerciales en el encuentro con el terreno.

La tabla con la distribución por clústeres según los medios de calefacción es la siguiente:



**Fig. 7. Distribución del parque de Viviendas Principales según las zonas climáticas del CTE.**



Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento sobre Censo de 2011 (INE).

## II.1.2. SECTOR NO RESIDENCIAL.

### II.1.2.1. Análisis detallado del parque no residencial español.

La caracterización de la edificación del sector no residencial resulta mucho más compleja que la del parque de vivienda por diversos motivos:

- la tipología de usos que presenta es muy grande y, con ella, de tipologías de edificación;
- la diversidad tipológica de los edificios dentro de cada uso es también muy grande en la mayoría de ellos, y resulta prácticamente inabordable configurar clústeres que recojan agrupaciones del parque que resulten significativas;
- las características constructivas de los edificios son también muy variables debido a las muy diferentes exigencias que cada tipo de uso impone;
- la información que se dispone de ese parque es sectorial y, en general, poco homogénea entre unos sectores y otros. El Catastro se convierte, así, en la fuente de información básica para adquirir datos sobre este tipo de inmuebles aunque, a diferencia del censo de viviendas y otras encuestas sobre la calidad de vida y de las viviendas, la información que contiene sobre el estado de conservación o las características que interesan a la definición de esta estrategia, no es muy relevante;
- a pesar de que la inspección y el control sobre el estado de conservación de esta edificación recae en última instancia en la administración y de que alberga usos con elevada concurrencia pública, para la mayoría de los edificios de este parque no existen políticas relacionadas con su calidad y prestaciones del tipo de las que sí existen para la vivienda (ésta última debe ser digna y adecuada, tal y como demanda la Constitución). Por tanto, en relación con estos edificios, no existe un entramado de actuaciones previas que permita dar soporte a los planteamientos de la Estrategia que se pretende llevar a cabo. Por otro lado, esta situación deja a la eficiencia energética como el objetivo fundamental a abordar por la Estrategia de rehabilitación.

Para abordar la caracterización del sector no residencial del parque de edificios se ha optado por considerar como clave una última diferenciación respecto al parque de viviendas: el uso de la energía depende en gran medida de las actividades que acogen esos edificios, y siendo tan variables el tipo de actividades no puede suponerse la existencia de un patrón común de referencia como puede existir en los edificios residenciales –a pesar de la innegable variedad que se produce entre viviendas- por lo que se considera determinante componer la segmentación del parque de edificios no residenciales desde su diferenciación por tipologías de uso.

Para ello se dispone de una explotación de los datos ofrecidos por la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas de todo el territorio nacional a excepción de las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra (referidos al mes de septiembre de 2013) que permiten una diferenciación por usos e incluso por fecha de construcción -lo que en un trabajo posterior más afinado puede permitir proponer una segmentación basada en sistemas constructivos- y que aporta información tanto sobre el número de inmuebles como su superficie. Obviamente, la caracterización de las tipologías de uso resulta simplificada y agrupa muy diversos tipos de uso en cada denominación, pero supone una primera aproximación que debe permitir trazar una primera Estrategia de rehabilitación.

**Fig. 8. Número de inmuebles por usos y décadas de construcción según Catastro.**

	Nº DE INMUEBLES POR USOS Y DÉCADA DE CONSTRUCCIÓN											TOTALES	
	Antes de 1900	1900-1920	1921-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2001	2002-2011	Desde 2012 (*)		Otros (**)
<b>RESIDENCIAL</b>													<b>23.142.267</b>
V - Residencial	437.912	1.237.387	944.525	661.857	1.278.305	3.123.052	4.185.544	2.938.095	3.728.153	4.419.507	76.738	111.192	23.142.267
<b>NO RESIDENCIAL</b>													<b>11.894.635</b>
TERCIARIO, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS													<b>1.967.237</b>
O - Oficinas	1.999	5.898	5.981	5.590	10.328	36.178	51.190	36.706	56.613	71.932	593	344	283.352
C - Comercial	13.401	36.134	35.686	25.735	59.062	211.028	280.036	213.446	235.776	181.623	2.356	1.076	1.295.359
K - Deportivo	177	704	597	823	1.779	5.872	12.874	13.846	11.620	8.777	240	617	57.926
T - Espectáculos	147	433	380	303	425	666	904	765	707	380	10	183	5.303
G - Ocio y Hostelería	1.598	4.340	3.019	2.076	4.418	17.556	45.028	64.020	28.005	24.475	172	2.161	196.868
Y - Sanidad y Beneficiencia	424	1.147	1.137	958	1.506	3.993	8.346	7.886	6.483	5.133	117	252	37.382
E - Cultural	1.151	2.853	3.131	2.820	4.965	8.269	9.315	5.843	4.305	4.139	96	695	47.582
R - Religioso	11.605	14.788	2.958	2.025	1.848	2.392	2.561	1.464	1.166	974	86	1.598	43.465
<b>INDUSTRIAL</b>													<b>1.703.522</b>
I - Industrial	106.613	272.072	120.087	80.468	90.744	152.938	231.222	202.719	207.094	155.928	2.149	81.488	1.703.522
ALMACÉN - ESTACIONAMIENTO													<b>7.984.295</b>
A - Almacén - Estacionamiento	24.156	74.466	46.550	33.266	61.810	263.439	1.005.188	1.166.184	2.159.091	3.092.778	49.344	8.023	7.984.295
<b>OTROS</b>													<b>239.581</b>
M - Obras de urb. y jard., sin edificar	3.205	9.213	3.349	2.037	2.004	3.878	35.541	6.130	10.975	30.064	922	39.771	147.089
P - Edificio singular	1.216	2.535	1.642	1.313	1.430	1.775	3.319	2.443	6.978	2.086	46	483	25.266
B - Almacén agrario	281	863	593	458	735	949	1.884	1.176	717	969	5	170	8.800
J - Industrial Agrario	2.273	7.840	4.906	3.939	4.101	5.731	12.753	8.043	5.031	2.316	12	1.481	58.426
Z - Agrario													

(\*) Incluye los inmuebles cuyo año de construcción es 2012 ó 2013.

(\*\*) Se ha considerado "Otros" aquellos inmuebles cuyo año de construcción es cero, o bien posterior a 2013.

*Nota: Los datos están referidos al mes de septiembre de 2013 y son los ofrecidos por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (Dirección General del Catastro), de todo el territorio nacional, a excepción de las comunidades autónomas del País Vasco y Navarra.*

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento, a partir de la Dirección General del Catastro.

**Fig. 9. Superficie total de inmuebles por usos y décadas de construcción según Catastro.**

	SUPERFICIE TOTAL DE INMUEBLES POR USOS Y DÉCADA DE CONSTRUCCIÓN											TOTALES	
	Antes de 1900	1900-1920	1921-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2001	2002-2011	Desde 2012 (*)		Otros (**)
<b>RESIDENCIAL</b>													<b>3.283.305.198</b>
V - Residencial	95.641.467	232.368.161	162.768.092	112.633.414	171.118.502	351.283.958	519.393.590	416.779.847	552.369.707	636.420.425	13.115.736	19.412.299	3.283.305.198
<b>NO RESIDENCIAL</b>													<b>1.992.915.303</b>
TERCIARIO, SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS													<b>825.585.829</b>
O - Oficinas	933.429	2.196.443	2.255.814	2.261.444	3.311.727	9.398.951	16.948.099	12.095.266	25.661.331	35.350.391	761.313	117.228	111.291.436
C - Comercial	1.731.072	4.900.501	4.839.248	3.605.743	7.371.186	25.391.430	37.034.399	30.293.606	48.285.915	57.588.864	2.224.986	274.761	223.541.711
K - Deportivo	645.624	2.154.375	1.381.860	2.208.430	9.681.970	16.739.944	25.746.395	31.954.726	57.436.525	49.575.087	3.064.330	415.177	201.004.443
T - Espectáculos	140.476	405.788	360.694	249.003	360.137	551.356	828.287	663.479	2.512.020	1.694.595	41.535	278.386	8.085.756
G - Ocio y Hostelería	1.052.336	2.257.499	1.843.106	1.235.534	3.830.906	13.879.749	16.973.921	19.426.949	22.701.321	21.667.250	1.375.757	1.237.116	107.481.444
Y - Sanidad y Beneficiencia	661.849	1.538.747	1.707.308	1.926.984	2.931.571	4.080.888	7.987.640	5.358.000	7.730.524	13.775.331	228.533	204.597	48.131.972
E - Cultural	2.387.605	3.976.671	4.369.558	3.718.098	7.936.223	15.420.511	20.147.724	13.494.276	13.263.870	11.589.485	349.396	414.552	97.067.969
R - Religioso	6.132.005	8.631.210	3.100.559	1.724.544	1.545.160	1.676.250	1.611.449	1.057.482	2.049.203	900.559	48.560	504.117	28.981.098
<b>INDUSTRIAL</b>													<b>704.912.001</b>
I - Industrial	17.323.488	37.910.600	23.518.988	21.194.673	34.054.056	81.031.926	127.376.064	84.414.671	128.095.848	138.366.661	2.691.221	8.933.805	704.912.001
ALMACÉN-ESTACIONAMIENTO													<b>345.084.908</b>
A - Almacén - Estacionamiento	2.152.140	6.830.004	4.449.097	3.245.855	5.538.600	18.461.615	47.154.722	49.514.779	92.677.169	112.642.473	1.808.729	609.725	345.084.908
<b>OTROS</b>													<b>117.332.565</b>
M - Obras de urb. Jard., sin edificar	1.025.091	2.094.942	1.086.389	584.783	1.697.876	4.139.426	4.201.986	2.402.618	7.509.297	7.484.575	305.896	2.398.792	34.931.671
P - Edificio singular	1.723.968	3.717.351	2.883.505	2.916.047	2.551.657	2.187.536	4.272.021	4.112.510	5.761.938	4.646.045	331.635	240.707	35.344.920
B - Almacén agrario	29.242	113.833	60.776	56.951	363.509	191.158	429.612	879.909	513.579	1.617.516	729	68.623	4.325.437
J - Industrial Agrario	275.649	1.124.103	1.295.398	860.469	1.584.219	4.461.986	9.861.286	6.122.215	8.756.482	6.122.312	11.642	2.254.776	42.730.537
Z - Agrario													0

(\*) Incluye los inmuebles cuyo año de construcción es 2012 ó 2013.

(\*\*) Se ha considerado "Otros" aquellos inmuebles cuyo año de construcción es cero, o bien posterior a 2013.

*Nota: Los datos están referidos al mes de septiembre de 2013 y son los ofrecidos por la Dirección General del Catastro del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas de todo el territorio nacional a excepción de las comunidades autónomas del País Vasco y Navarra.*

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento, a partir de la Dirección General del Catastro.

Los datos de Catastro permiten también ubicar los inmuebles y las superficies en las diferentes provincias, lo que posibilita determinar con cierta aproximación las demandas climáticas a las que deben enfrentarse.

De la lectura de las tablas se deduce que -descontando el uso residencial ya tratado anteriormente- los usos industrial, almacén/estacionamiento, comercial, deportivo, oficinas, ocio y hostelería, y cultural, resultan -por superficie- los usos más significativos del parque de edificios no residencial. Descontando los dos primeros por sus especiales características en el uso de energía en la edificación industrial -ligada a los procesos productivos que alberga- y su baja intensidad en almacén y estacionamientos, y añadiendo los edificios destinados a uso sanitario justamente por la intensidad energética a que obliga su uso intensivo, se conforman los segmentos de uso con mayor interés para ser los clústeres a los que dedicar la atención de la Estrategia:

- comercial, con el 26% de la superficie y el 65% del número de edificios;
- deportivo, con el 23% de la superficie y el 3% de los edificios;
- oficinas, con el 13% de la superficie y el 14% de los edificios;
- hostelería, con el 12% de la superficie y el 10% de los edificios;
- cultural y educativo, con el 11% de la superficie y el 2% de los edificios;
- sanitario, con el 6% de la superficie y el 2% de los edificios.

Entre ellos cubren así el 91% de la superficie (y el 96% de los edificios) del parque no residencial una vez excluidos edificios industriales, almacenes y estacionamientos:

Además, cabe adicionar información también procedente del Catastro y aportada por IDAE que permitirá posteriormente cruzar con datos de consumo energético, así como hacer especial referencia a la superficie ocupada por locales dependientes de la Administración General del Estado.

Los datos de IDAE permiten segregar:

- del sector comercial, la superficie dedicada a grandes centros comerciales, permitiendo así una estimación de la superficie destinada al pequeño comercio;
- de ocio y hostelería, a los hoteles;
- de sanidad y beneficencia, a los hospitales y centros de salud;
- escuelas, institutos y universidades del resto de equipamientos culturales.

Con ello se define una segmentación sobre los usos energéticamente más significativos, y que suponen un 80% de la superficie considerada anteriormente.

**Fig. 10. Superficie y porcentaje de superficie de inmuebles según usos respecto del total considerado**

	DATOS CATASTRO		datos IDAE	
	m2	%	m2	%
A - Almacén - Estacionamiento	345.084.908			
V - Residencial	3.283.305.198			
I - Industrial	704.912.001			
O - Oficinas	111.291.436	13%	95.000.000	14%
C - Comercial	223.541.711	26%		
pequeño comercio			200.000.000	29%
centros comerciales			20.000.000	3%
K - Deportivo	201.004.443	23%	200.000.000	29%
T - Espectáculos	8.085.756	1%		
G - Ocio y Hostelería	107.481.444	12%	48.000.000	7%
Y - Sanidad y Beneficencia	48.131.972	6%	25.000.000	4%
E - Cultural	97.067.969	11%	91.000.000	13%
R - Religioso	28.981.098	3%		
M - Obras de urbanización y jardinería, suelos sin edificar	34.931.671			
P - Edificio singular	35.344.920	4%		
B - Almacén agrario	4.325.437			
J - Industrial Agrario	42.730.537			
Z - Agrario	0			
total	860.930.749		679.000.000	
administración central	11.200.244	1,3%	11.200.244	2%

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (Dirección General del Catastro) e IDAE.

## II.2. ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN.

### II.2.1. ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS EN EL SECTOR RESIDENCIAL EN ESPAÑA.

Para determinar el efecto de la intervención de rehabilitación energética sobre el parque edificado en España, se ha realizado una segmentación del consumo de energía doméstico en climatización sobre la segmentación del parque realizada en el apartado anterior.

En la tabla adjunta se muestra el consumo de energía final de la edificación (residencial y no residencial) en relación con otros usos.

**Fig. 11. Consumo de energía final en España según sectores (2011).**

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL (ktep)	CARBONES	PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GASES	ENERGIAS RENOVABLES	ENERGÍA ELÉCTRICA	TOTAL
INDUSTRIA	1.717	4.356	7.697	1.256	6.317	21.344
TRANSPORTES	0	33.696	83	1.721	388	35.889
USOS DIVERSOS	198	5.779	6.220	2.838	14.237	29.272
Agricultura	0	1.518	466	70	349	2.404
Pesca	0	0	0	0	0	0
Comercio, Servicios y Admin. Públicas	0	1.355	1.755	104	6.992	10.206
<b>Residencial</b>	<b>122</b>	<b>2.906</b>	<b>3.411</b>	<b>2.647</b>	<b>6.545</b>	<b>15.631</b>
Otros no especificados	76	0	587	17	351	1.031
<b>CONSUMO ENERGÍA FINAL</b>	<b>1.915</b>	<b>43.832</b>	<b>14.001</b>	<b>5.815</b>	<b>20.942</b>	<b>86.505</b>

Fuente: IDAE.

Se han tomado como referencia los datos sobre consumos energéticos de las viviendas en España suministrados por el Ministerio de Industria y el Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) en el *Informe anual de consumos energéticos. Año 2011*. En dicho informe se indica el consumo doméstico anual distribuido por fuentes de energía y desagregado por usos de energía en la vivienda –entre ellos los de climatización y ACS-, que se resume en la tabla siguiente:

**Fig.12. Consumo de energía final en el sector doméstico en España según tipos de usos (2011).**

Tipo de Uso	Carbón ktep	Productos Petrolíferos			Gases ktep	Renovables				Energía Eléctrica ktep	TOTAL ktep
		GLP ktep	Combustibles Líquidos ktep	TOTAL ktep		Biomasa ktep	Solar ktep	Geotermia ktep	TOTAL ktep		
Calefacción	12	388	2.033	2.421	1.695	2.368	10	6	2.384	380	6.892
ACS	1	459	183	642	1.566	50	129	3	182	385	2.776
Cocina	2	185	-	185	399	26	-	-	26	479	1.091
Iluminación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	606	606
Aire Acondicionado	-	-	-	-	-	-	-	3	3	120	123
Electrodomésticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.188	3.188
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>1.032</b>	<b>2.216</b>	<b>3.248</b>	<b>3.660</b>	<b>2.444</b>	<b>139</b>	<b>12</b>	<b>2.595</b>	<b>5.158</b>	<b>14.676</b>

Fuente: IDAE.

El objetivo de esta Estrategia no precisa tanto de una segmentación exacta del consumo de las viviendas –que, obviamente, resultaría óptima- cuanto de una aproximación suficiente para verificar los costes y efectos de una intervención generalizada sobre el parque edificado dirigida a mejorar su eficiencia energética y reducir sus emisiones. Para ello en la segmentación se han realizado las siguientes consideraciones:

- Se considera como determinante para establecer el consumo de energía en climatización, el consumo de energía para calefacción ya que el consumo de energía para refrigeración, es marginal (supone menos del 2% del consumo de energía para climatización). La mayoría de las acciones que se proponen mejoran la eficiencia energética tanto en términos de calefacción como de refrigeración pero, en cualquier caso, lo que deben arbitrarse son medidas complementarias de sensibilización, fiscales e industriales que regulen la generalización de sistemas de refrigeración doméstica y eviten el incremento desahogado de

un consumo energético en gran parte evitable y que, en cualquier caso, debe realizarse, cuando sea necesario, con equipos eficientes.

- El consumo de energía para calefacción de las viviendas no principales se considera residual frente al de las residencias principales, por cuanto el consumo de los días de uso invernal de las viviendas secundarias no justificaría prácticamente nunca una intervención de rehabilitación profunda en eficiencia energética (aunque sí en algunos casos medidas parciales, como el cambio de calderas).
- Dado que lo que se pretende es actuar primeramente sobre las viviendas más consumidoras de energía –donde más rápidamente se van a poder amortizar las inversiones en eficiencia– y, progresivamente, ir avanzando sobre las restantes a medida que el aumento de los precios de la energía vaya haciendo rentable actuar sobre ellas, se precisa sobre todo determinar el orden de esta intervención en función de las variables conocidas que influyen en ese consumo, dejando a la intervención de mecanismos adicionales el descubrimiento o la homogeneización de otros factores que influyen en el consumo y que no están determinados por la información estadística disponible.
- Aunque la presente Estrategia se centra en las viviendas principales, éstas tienen diferentes grados de ocupación: diarios, semanales y estacionales. Igualmente, los consumos de calefacción son dependientes de los niveles de renta de los ocupantes, tanto en los niveles de confort que se obtienen como en la eficiencia en el uso y la gestión. La dispersión que ambos factores generan en el consumo de calefacción no puede determinarse con los datos estadísticos disponibles. De todas maneras, y como se ha determinado en el párrafo anterior, deberán existir -junto a las acciones que hagan posible el modelo de intervención en rehabilitación energética profunda- las medidas adecuadas que combatan el despilfarro energético en el uso y la gestión de los edificios y detecten las situaciones de insuficiencia energética, situaciones ambas distorsionadoras de una acción eficaz en términos de eficiencia energética y que, en este caso, contribuyen también a reducir la dispersión de los resultados de la segmentación del consumo sobre los datos disponibles.

Con estas consideraciones, la segmentación del consumo de calefacción se realiza sobre los datos de consumo de 2010, de forma proporcional a la demanda de las viviendas principales consideradas en el Censo de 2011 (conocida su superficie, situación y tipología).

Para cada provincia se ha determinado un valor de demanda energética de calefacción media ponderada por vivienda (tanto para viviendas unifamiliares como plurifamiliares), en función de las condiciones climatológicas de la misma (asimilando la zona climática de cada provincia a la de su respectiva capital provincial) y de las características constructivas de cada periodo cronológico en que se ha segmentado el parque edificado.

Para evaluar el potencial de ahorro, se ha adoptado como base de referencia el estudio publicado por WWF<sup>1</sup> en 2011 sobre el potencial de ahorro de emisiones del parque de viviendas español, que incluye valores de la demanda para cada tipología de vivienda, mejorándose la estimación realizada entonces mediante la consideración de los grados-día para cada zona climática establecida en el CTE. Estas simplificaciones suponen que no se valoran los diferentes modos de ocupación de las viviendas, las demandas de confort de sus usuarios, ni la eficiencia de su uso y gestión, considerando homogéneos esos factores para todo el parque de viviendas.

A partir de los valores de demanda energética de calefacción media ponderada por vivienda y de los datos de la distribución territorial de las viviendas principales del Censo de 2011 se ha estimado

---

<sup>1</sup> WWF (2010) “Informe 2010. Potencial de ahorro energético y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> del parque residencial existente en España en 2020”.

finalmente la demanda calefacción en las diferentes provincias, desagregando los datos en función de su localización, en rural y urbano.

**Fig.13. Demanda de calefacción estimada en Viviendas Unifamiliares por provincias, según rural/urbano.**

VIVIENDAS UNIFAMILIARES					
Provincia	Demanda calefacción estimada		Provincia	Demanda calefacción estimada	
	Rural	Urbano		Rural	Urbano
Araba/Álava	239.497	47.044	Lugo	842.032	84.884
Albacete	423.911	185.667	Madrid	1.805.567	2.849.218
Alicante/Alacant	404.158	372.291	Málaga	156.013	293.590
Almería	125.892	93.441	Murcia	242.707	777.929
Ávila	511.247	66.302	Navarra	1.146.631	59.701
Badajoz	722.809	270.772	Ourense	425.301	33.379
Balears, Illes	469.388	441.102	Asturias	552.411	314.380
Barcelona	1.331.313	844.903	Palencia	441.112	37.020
Burgos	807.032	121.029	Palmas, Las	0	0
Cáceres	663.082	125.935	Pontevedra	606.365	391.515
Cádiz	77.683	227.995	Salamanca	632.205	33.332
Castellón/Castelló	210.166	165.278	Santa Cruz de Tenerife	0	0
Ciudad Real	856.018	377.037	Cantabria	316.126	113.442
Córdoba	465.396	347.268	Segovia	474.590	34.558
Coruña, A	743.993	340.184	Sevilla	690.196	683.451
Cuenca	327.317	14.939	Soria	247.573	17.123
Girona	796.640	217.337	Tarragona	566.999	224.239
Granada	1.065.335	277.154	Teruel	409.572	32.912
Guadalajara	518.888	107.796	Toledo	1.863.241	185.744
Gipuzkoa	127.352	60.023	Valencia/Valéncia	836.879	508.825
Huelva	238.934	76.090	Valladolid	767.707	220.623
Huesca	413.903	9.052	Bizkaia	217.564	54.079
Jaén	730.799	235.187	Zamora	462.281	34.843
León	1.487.904	213.454	Zaragoza	617.425	162.050
Lleida	651.378	47.303	Ceuta	0	6.643
Rioja, La	263.817	20.530	Melilla	0	7.008

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

**Fig. 14. Demanda de calefacción estimada en Viviendas Plurifamiliares por provincias, según rural/urbano.**

VIVIENDAS PLURIFAMILIARES					
Provincia	Demanda calefacción		Provincia	Demanda calefacción	
	Rural	Urbano		Rural	Urbano
Araba/Álava	150.559	730.363	Lugo	367.794	332.201
Albacete	127.905	516.127	Madrid	688.531	12.774.414
Alicante/Alacant	180.171	881.313	Málaga	33.858	457.297
Almería	33.157	87.854	Murcia	96.012	640.311
Ávila	172.308	185.417	Navarra	658.438	798.174
Badajoz	164.768	342.963	Ourense	123.499	180.572
Balears, Illes	194.523	759.003	Asturias	392.379	1.607.824
Barcelona	711.048	4.146.294	Palencia	120.599	274.901
Burgos	158.694	984.495	Palmas, Las	0	0
Cáceres	194.746	244.119	Pontevedra	220.063	703.870
Cádiz	27.554	244.116	Salamanca	212.340	439.020
Castellón/Castelló	111.204	346.295	Santa Cruz de Tenerife	0	0
Ciudad Real	231.302	358.528	Cantabria	210.173	392.366
Córdoba	146.793	516.142	Segovia	122.747	169.580
Coruña, A	253.179	835.636	Sevilla	130.885	825.543
Cuenca	63.307	69.526	Soria	89.522	151.878
Girona	366.525	434.342	Tarragona	254.093	562.631
Granada	227.844	572.343	Teruel	159.229	96.183
Guadalajara	81.462	249.772	Toledo	334.495	406.220
Gipuzkoa	570.365	632.506	Valencia/Valéncia	583.685	2.088.851
Huelva	70.420	156.000	Valladolid	163.356	1.023.830
Huesca	242.352	126.477	Bizkaia	461.283	1.311.505
Jaén	209.625	390.781	Zamora	78.392	159.443
León	442.237	1.017.768	Zaragoza	259.607	1.309.182
Lleida	382.765	307.482	Ceuta	0	20.397
Rioja, La	251.544	458.961	Melilla	0	14.268

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

El consumo energético de calefacción real del total de todas las viviendas en España, distribuido según las fuentes energéticas, se ha obtenido a partir de los datos de MINETUR/IDAE, descontando el consumo correspondiente al carbón, el consumo correspondiente a segundas residencias, y el consumo de las viviendas de las cuales no se disponen de datos en el Censo de 2011, distribuido en función de tipo de vivienda (unifamiliar y plurifamiliar), condiciones climáticas y tipo de combustible. Para la distribución se han agrupado las diferentes provincias en tres áreas diferenciadas: continental, atlántica y mediterránea, en la forma indicada en el mapa adjunto. Esta distribución es la

utilizada en el *PROYECTO SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España*<sup>2</sup>, que ha sido tenido en cuenta en la desagregación de consumos.

**Fig. 15. Zonificación climática considerada en el Proyecto SECH-SPAHOUSEC.**



Verde: Zona Atlántico-Norte. Naranja: Zona Continental. Amarillo: Zona Mediterránea

Fuente: IDAE (2011). *PROYECTO SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España*.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Fig.16. Reparto de consumos según combustibles de energía final en calefacción por zonas climáticas SEC-SPAHOUSEC y tipo de vivienda (unifamiliar/plurifamiliar).**

REPARTO SEGÚN COMBUSTIBLE DE ENERGÍA FINAL EN CALEFACCIÓN	Tipo de vivienda	
	Unifamiliar	Plurifamiliar
ZONA ATLÁNTICO-NORTE	MWh	MWh
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	2.145.662	862.921
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	291.781	1.595.117
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	2.526.742	2.835
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	137.152	539.250
TOTAL	5.101.336	3.000.123
ZONA CONTINENTAL		
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	8.145.127	8.950.298
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	2.601.256	7.221.319
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	10.806.596	4.427
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	480.435	1.181.465
TOTAL	22.033.413	17.357.508
ZONA MEDITERRÁNEA		
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	5.977.658	1.480.953
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	2.099.425	5.491.210
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	13.627.833	1.847
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	594.419	1.392.030
TOTAL	22.299.335	8.366.040
TOTAL	49.434.085	28.723.671

Fuente: Elaboración GTR para Ministerio de Fomento.

A partir de la distribución del consumo de calefacción real se ha determinado la demanda energética de calefacción cubierta, desagregándose en función del tipo de combustible, tipo de vivienda (unifamiliar y plurifamiliar), localización (rural o urbana), y área climática, como se muestra en el cuadro adjunto:

<sup>2</sup> IDAE (2011). "*PROYECTO SECH-SPAHOUSEC. Análisis del consumo energético del sector residencial en España*".

[http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos\\_Informe\\_SPAHOUSEC\\_ACC\\_f68291a3.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf)

**Fig. 17. Demanda energética satisfecha por zonas climáticas SEC-SPAHOUSEC y tipo de vivienda (unifamiliar/plurifamiliar) y localización en entorno rural/urbano.**

DEMANDA ENERGÉTICA SATISFECHA	Tipo de vivienda					
	Unifamiliar			Plurifamiliar		
	Total	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano
ZONA ATLÁNTICO-NORTE	MWh			MWh		
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	1.716.530	66,5%	33,5%	690.337	60,8%	39,2%
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	233.424	0,0%	100,0%	1.276.094	0,0%	100,0%
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	908.900	100,0%	0,0%	1.020	100,0%	0,0%
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	137.152	66,5%	33,5%	539.250	60,8%	39,2%
<b>TOTAL</b>	<b>2.996.006</b>	<b>71,5%</b>	<b>28,5%</b>	<b>2.506.700</b>	<b>29,9%</b>	<b>70,1%</b>
ZONA CONTINENTAL						
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	6.516.102	86,0%	14,0%	7.160.238	33,0%	67,0%
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	2.081.004	0,0%	100,0%	5.777.055	0,0%	100,0%
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	3.887.265	100,0%	0,0%	1.592	100,0%	0,0%
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	480.435	86,0%	14,0%	1.181.465	33,0%	67,0%
<b>TOTAL</b>	<b>12.964.806</b>	<b>76,4%</b>	<b>23,6%</b>	<b>14.120.351</b>	<b>19,5%</b>	<b>80,5%</b>
ZONA MEDITERRÁNEA						
TOTAL CALEFACCIÓN PRODUCTOS PETROLÍFEROS	4.782.126	40,4%	59,6%	1.184.763	55,3%	44,7%
TOTAL CALEFACCIÓN GAS	1.679.540	0,0%	100,0%	4.392.968	0,0%	100,0%
TOTAL CALEFACCIÓN RENOVABLES	4.902.098	100,0%	0,0%	664	100,0%	0,0%
TOTAL CALEFACCIÓN ELECTRICIDAD	594.419	40,4%	59,6%	1.392.030	55,3%	44,7%
<b>TOTAL</b>	<b>11.958.184</b>	<b>59,2%</b>	<b>40,8%</b>	<b>6.970.425</b>	<b>20,4%</b>	<b>79,6%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>27.918.995</b>			<b>23.597.475</b>		

Fuente: Elaboración GTR para Ministerio de Fomento.

A partir de estos datos se ha determinado el reparto del consumo energético de calefacción real para cada uno de los clústeres tipológicos en que se ha segmentado el parque residencial, considerando que se debe mantener el consumo energético de calefacción real para cada tipo de combustible.

De este modo, la organización de mayor a menor consumo de las viviendas principales depende de su tipología y de la zona climática en la que se ubica. El resultado de la segmentación por clústeres tipológicos se resume en las siguientes tablas:

**Fig. 18. Consumo energético por calefacción de las viviendas principales con calefacción (MWh) según el año de construcción (filas) y número de viviendas en el edificio y plantas sobre rasante (columnas).**

	Unifamiliares		Plurifamiliares			Sin datos	TOTAL	Nº de viviendas en el edificio Nº de plantas sobre rasante
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4	Sin datos			
< 1940	7.747.276	-	-	1.297.460			A - G	
1941 - 1960	6.236.436	-	-	2.477.278			B - H	
1961 - 1980	10.824.845	-	1.965.768	12.430.112			C - E - I	
1981 - 2007	19.494.919	-	3.015.281	8.889.929			D - F - J	
2008 - 2011	-	-	-	-				
Sin datos								
<b>TOTAL</b>						79.011.424		

Año de construcción

Clústeres  
74.379.303  
(94,1%)

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento, a partir de Censo de Población y Viviendas 2011 (INE, 2014), Censo de Población y Viviendas 2001 (INE, 2004), Handbook of air conditioning system design (Carrier Air Conditioning Company, 1970), Potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO2 del parque residencial existente en España en 2020 (WWF, 2010), PROYECTO SECH SPAHOUSEC Análisis del consumo energético del sector residencial en España (IDAE, 2011), Boletín mensual de indicadores eléctricos de enero de 2014 (CNMC, 2014).

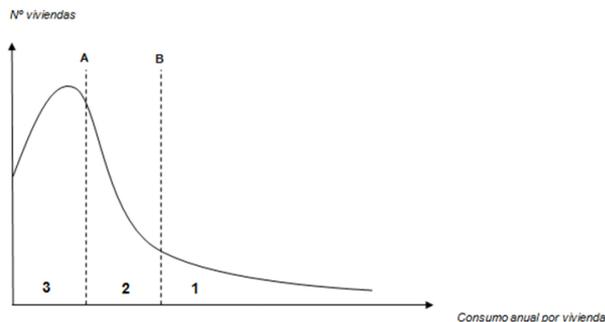
**Fig. 19. Consumo energético por calefacción de las viviendas principales con calefacción (Kwh/vivienda principal) según el año de construcción (filas) y número de viviendas en el edificio y plantas sobre rasante (columnas).**

	1		≥ 2		Sin datos	TOTAL	Nº de viviendas Tamaño del municipio
	1 - 3	≥ 4	1 - 3	≥ 4			
< 1940	14.380	0	0	3.013			A - G
1941 - 1960	12.654	0	0	3.168			B - H
1961 - 1980	11.711	0	3.115	3.147			C - E - I
1981 - 2007	12.982	0	2.783	2.849			D - F - J
2008 - 2011	0	0	0	0			
Sin datos			0		0		
<b>TOTAL</b>						5.060	

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

Así mismo, esta segmentación que se ha realizado sobre el parque residencial permite conocer la distribución según el combustible usado para calefacción en la vivienda y la de los consumos en las siguientes franjas:

- Franja 1, que incluye las viviendas que suponen el 50% del consumo del 'clúster';
- Franja 2, que incluye las viviendas hasta alcanzar el 50% de las viviendas del 'clúster';
- Franja 3, que incluye el 50% de las viviendas restante con menor consumo del 'clúster'.



El contenido de las tablas finales así obtenidas permite considerar para cada segmento seleccionado (es decir, para cada clúster) si existe una instalación específica de calefacción y con qué combustible se calienta la vivienda. Ello permite conocer las emisiones de GEI que genera ese consumo, así como las posibilidades de cambio de combustible cuando esa solución suponga una mejora en la eficiencia en emisiones debidas a la climatización en la vivienda.

## II.2.2. ANÁLISIS DE LOS CONSUMOS EN EL SECTOR NO RESIDENCIAL EN ESPAÑA.

Los edificios del sector no residencial en España tienen un potencial de ahorro muy significativo, aunque requieren un enfoque distinto al de la vivienda. El sector terciario a pesar de tener menos edificios que el sector residencial (con una superficie menor), supone el 35% del consumo de energía del país dentro de lo que es la edificación.

Los gestores del sector no residencial son en su mayoría receptivos a las intervenciones sobre eficiencia energética –dada la interesante rentabilidad de las inversiones– pero, sin embargo, la ejecución de proyectos de rehabilitación energética todavía no es una práctica generalizada en la actualidad. Esto se debe a que la eficiencia energética a menudo compite con otras inversiones y merma los retornos de otras inversiones, como por ejemplo la inversión en nuevos equipos.

Con todo, las Empresas de Servicios Energéticos (ESEs) han empezado a trabajar en el sector, ya que muchas de ellas son operadoras o se ocupan del mantenimiento de los edificios y por ende sus trabajos de eficiencia energética pueden combinarse con otros servicios y amortizarse mediante contratos a largo plazo. Los contratos de rendimiento energético se aunarían así a los de suministro energético y de mantenimiento.

A diferencia del sector residencial, el terciario está mucho más familiarizado con las medidas relacionadas con la eficiencia energética y, a su vez, los administradores de las grandes propiedades comerciales ya están implementando este tipo de medidas fuera de España e importando este conocimiento a nuestro país.

Las inversiones en eficiencia energética en el sector no residencial buscan actualmente el retorno casi inmediato, lo que determina su naturaleza poco profunda. Debido a la volatilidad del clima empresarial general y al deseo de conseguir el máximo rendimiento de las inversiones, la mayoría de las que se realizan sobre eficiencia en edificios no residenciales se han enfocado en el reemplazo de equipos e iluminación. Puede afirmarse que muchas de las barreras que actualmente impiden un enfoque óptimo en los edificios del sector residencial español también aparecen en el sector no residencial. No obstante, el sector terciario requiere un enfoque metodológico distinto al residencial para determinar los parámetros de eficiencia a largo plazo, al igual que para implementar las medidas pasivas que tienen retornos más dilatados.

Además, el sector no residencial incluye edificaciones con usos muy distintos, cuyos consumos energéticos responden a patrones muy diferentes que hacen difícil contemplar las mismas acciones con los mismos rendimientos de ahorro. Es necesario afrontarlo mediante estrategias sectoriales que contemplen esa diversidad de usos.

La disponibilidad de información sobre los consumos de energía en edificación no residencial no es completa y se basa en datos estimados desde los consumos por diferentes fuentes y la explotación del Catastro y otras fuentes para determinar la superficie y los usos que acogen el sector.

La tabla siguiente muestra –con datos de consumo provenientes de IDAE– la información de los consumos de los diferentes usos en relación con los epígrafes que determinan los diferentes usos en el Catastro. Se ha limitado la información de los consumos a aquellos usos con consumos significativos y que no estén fundamentalmente ligados a las actividades industriales que puedan acoger (cuya mejora de la eficiencia energética no se contempla en esta Estrategia). Igualmente, se diferencia del resto de usos los consumos de los edificios dependientes de la administración central del Estado por su especial relación con las exigencias específicas establecidas en la Directiva de Eficiencia Energética:

**Fig. 20. Consumo de energía final en el sector no residencial según la segmentación por usos realizada a partir de Catastro.**

USOS SEGÚN CATASTRO	Consumo energía final
	KTep
A - Almacén - Estacionamiento	
V - Residencial	
I - Industrial	
O - Oficinas	2.000
C - Comercial	pequeño comercio centros comerciales
	4.800 1.000
K - Deportivo	200
T - Espectáculos	
G - Ocio y Hostelería	1.000
Y - Sanidad y Beneficiencia	500
E - Cultural	400
R - Religioso	
M - Obras de urbanización y jardinería, suelos sin edificar	
P - Edificio singular	
B - Almacén agrario	
J - Industrial Agrario	
Z - Agrario	
	<b>TOTAL</b>
	<b>10.000</b>

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

Como complemento a estos consumos, y con informaciones procedentes del Informe GTR<sup>3</sup> 2014 (realizado en cooperación con empresas de servicios energéticos), se utiliza como referente para esta Estrategia la siguiente desagregación de consumos en diferentes usos energéticos para los usos más relevantes del sector no residencial en España:

**Fig. 21. Distribución en % del consumo en el sector no residencial según la segmentación por usos realizada a partir de Catastro.**

USOS	DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO (en %)					
	Clima	Refrigeración *	Iluminación	ACS	Equipos y otros	
Oficinas (privadas)	55	25	20	5	20	
Comercial	Pequeño comercio	40	20	20	5	15
	Centros comerciales	40		45		15
Hoteles	45		15	23	17	
Centros deportivos	36	10	19	6	39	
Hospitales	40		35	20	5	
Administración pública	55	25	20	5	20	
Colegios públicos	75		20		5	
Institutos públicos	70		20		10	
Universidades	40	10	30		30	

\*Refrigeración es una cantidad segregada de Clima y no debe considerarse en la suma de porcentajes

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

## II.3. RELACIÓN DE MEDIDAS APROBADAS RECIENTEMENTE O EN CURSO.

### II.3.1. MEDIDAS NORMATIVAS APROBADAS.

El Consejo de Ministros de 5 de abril de 2013 aprobó un “Plan Integral de Vivienda y Suelo”<sup>4</sup>, con medidas normativas y de fomento, cuyos objetivos fundamentales se centran en facilitar el acceso a la vivienda a las personas con menos recursos, apoyar el alquiler, fomentar la rehabilitación y mejorar la eficiencia energética de los edificios.

En dicho contexto, y por lo que se refiere a medidas específicas relacionadas con la Rehabilitación y la Eficiencia Energética en la Edificación, se han aprobado recientemente las siguientes normas:

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

Esta Ley constituye, junto con la Ley 4/2013, de 4 de junio, de medidas de flexibilización y fomento del mercado del alquiler de viviendas (BOE 5 de junio de 2013), la pieza clave del mencionado “Plan Integral de Vivienda y Suelo”. El Proyecto de Ley fue remitido a las Cortes el 5 de abril de 2013, aprobándose el 26 de junio (BOE 27 de junio de 2013).

Su objeto es regular las condiciones básicas que garanticen un desarrollo sostenible, competitivo y eficiente del medio urbano, mediante el impulso y el fomento de las actuaciones que conduzcan 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, centrándose en particular en los siguientes aspectos:

- Regulación para mejorar el estado de conservación de los edificios.

<sup>3</sup> GTR: Grupo de Trabajo para la Rehabilitación coordinado por Green Building Council España (GBCe) y Fundación CONAMA

<sup>4</sup> [http://www.lamoncloa.gob.es/docs/refc/pdf/refc20130405e\\_1.pdf](http://www.lamoncloa.gob.es/docs/refc/pdf/refc20130405e_1.pdf)

- Regulación para garantizar la accesibilidad universal y la no discriminación de personas con discapacidad.
- Regulación para permitir, de manera voluntaria, mejorar la eficiencia energética de la edificación ya existente.
- Modificaciones legislativas para eliminar trabas y flexibilizar el régimen vigente. Básicamente mediante modificaciones de Ley de Suelo, Ley de Propiedad Horizontal y Ley de Ordenación de la Edificación + Código Técnico de la Edificación
- Nuevos mecanismos de financiación y colaboración público- privada.

De manera específica, las medidas que incluye la citada Ley estatal para mejorar la eficiencia energética en la edificación, pueden resumirse del modo siguiente:

- a) permitir que se ocupen superficies de espacios libres o de dominio público para hacer obras de aislamiento térmico por el exterior del edificio, instalar captadores solares en la cubierta y centralizar instalaciones energéticas, cuando no exista ninguna otra opción técnicamente viable. También permite cerrar terrazas y balcones, con carácter uniforme y para todo el edificio, siempre que con ello se consiga un ahorro energético superior al 30%.
- b) favorecer fórmulas de financiación de las obras que se sumen a las tradicionales subvenciones públicas y a las aportaciones de los propietarios. Para ello se busca la economía de escala y un diseño adecuado de las actuaciones de rehabilitación edificatoria, y de regeneración y renovación urbanas, que podrá permitir que las operaciones sean rentables, generen sus propios recursos y permitan atraer al capital privado. Las empresas constructoras y las de servicios energéticos podrán entrar en dichas operaciones, aportando capital propio a cambio de nueva edificabilidad o densidad y rentabilizando cambios de uso, o mediante fórmulas de coordinación de carácter mixto con los propietarios y
- c) fomentar la colaboración público-privada entre las Administraciones públicas actuantes y los responsables de la gestión (propietarios o empresas a las que éstos contraten previamente al efecto).

**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 (BOE de 13 de abril de 2013).**

Esta disposición transpone parcialmente la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, en lo relativo a la certificación de eficiencia energética de edificios, refundiendo el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, con la incorporación del Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes, teniendo en consideración además la experiencia de su aplicación en los últimos cinco años.

El 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.

**Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) de 20 de julio de 2007 para establecer mayores exigencias relativas al rendimiento energético de los equipos de generación de calor y frío, así como de los destinados al movimiento y transporte de fluidos (BOE de 13 de abril de 2013).**

Esta modificación del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, deriva de la necesidad de transponer 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, al ordenamiento jurídico español y la exigencia establecida en la disposición final segunda del citado Real Decreto 1027/2007 de proceder a una revisión periódica en intervalos no superiores a cinco años para mantenerlo adaptado al progreso de la técnica y a la normativa comunitaria.

En el Real Decreto se regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios para atender la demanda de bienestar e higiene de las personas. En el mismo se fijan unos requisitos en relación con la eficiencia energética general, la instalación correcta y el dimensionamiento, control y ajuste adecuados de dichas instalaciones presentes en los edificios existentes. Asimismo, se establecen las inspecciones que periódicamente a lo largo de su vida útil, deben realizarse de las partes accesibles de las instalaciones de climatización, con el fin de verificar el cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética.

**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 (BOE de 12 de septiembre de 2013).**

Esta disposición actualiza el Documento Básico del CTE DB-HE relativo al ahorro energético, y transpone parcialmente al ordenamiento jurídico español la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, en lo relativo a los requisitos de eficiencia energética de los edificios, establecidos en sus artículos 3, 4, 5, 6 y 7, así como la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, en lo relativo a la exigencia de niveles mínimos de energía procedente de fuentes renovables en los edificios, establecida en su artículo 13.

En esta dirección, la actualización del Documento Básico de Ahorro de energía DB-HE y las exigencias que en el mismo se establecen, constituyen la primera fase de aproximación hacia el objetivo de conseguir edificios de consumo de energía casi nulo antes del 31 de diciembre de 2020 (2018 en edificios de autoridades públicas), y supone un avance considerable en lo relativo a las exigencias que sobre eficiencia energética de los edificios estaban en vigor hasta la fecha.

## **II.3.2 MEDIDAS DE FOMENTO APROBADAS.**

### **II.3.2.1. Medidas de fomento aprobadas específicamente dirigidas al sector residencial.**

**Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016. (BOE de 10 de abril de 2013).**

El Real Decreto 233/2013, que pone en marcha el nuevo Plan estatal 2013-2016 contiene medidas incentivadoras de las nuevas políticas de alquiler y de rehabilitación edificatoria, regeneración y renovación urbana.

Puede consultarse más información en:

[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/ARQ\\_VIVIENDA/APOYO\\_EMANCIPACION/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/ARQ_VIVIENDA/APOYO_EMANCIPACION/) y [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-3780](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-3780)

**Línea ICO para la "Rehabilitación de viviendas y edificios" 2013 y 2014, dentro de la línea "ICO empresas y emprendedores" 2013 y 2014.**

La línea "ICO empresas y emprendedores 2014" ofrece financiación orientada a autónomos, empresas y entidades públicas y privadas, tanto españolas como extranjeras, que realicen inversiones productivas en territorio nacional. En la parte correspondiente a rehabilitación, tiene el

objetivo de atender las necesidades de financiación de los particulares y las comunidades de propietarios, para acometer proyectos de rehabilitación o reforma de sus viviendas y edificios, elementos comunes y viviendas. La tramitación de las operaciones se realiza directamente a través de las Entidades de Crédito.

Puede consultarse en: <http://www.ico.es/web/ico/ico-empresas-y-emprendedores/-/lineasICO/view?tab=general>

### **Programa PAREER del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE): “Programa de ayudas a proyectos integrales de ahorro y eficiencia energética en edificios de viviendas”.**

El Programa PAREER del IDAE nace con el objetivo de incentivar la realización de actuaciones integrales de ahorro y mejora de la eficiencia energética, así como la utilización de energías renovables, tales como la renovación de ventanas, fachadas, cubiertas, calderas, equipos de aire acondicionado, la incorporación de equipos para la medición individual de consumos de calefacción y agua caliente sanitaria, la sustitución de energía convencional por biomasa, o por energía geotérmica, etc. La normativa reguladora de estas ayudas está recogida en la Resolución de 25 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Energía, del MINETUR publicó la Resolución de 25 de junio de 2013, del IDAE, por la que se establecieron de manera específica las bases reguladoras y la convocatoria del programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes del sector residencial (tanto para uso de vivienda, como hotelero).

Puede encontrarse más información en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/10/01/pdfs/BOE-A-2013-10201.pdf> y <http://www.idae.es/index.php/id.745/mod.pags/mem.detalle>

### **II.3.2.2. Medidas de fomento aprobadas con incidencia en los sectores residencial y no residencial.**

#### **Fondo JESSICA-F.I.D.A.E. Fondo de Inversión para financiar proyectos de eficiencia energética y energías renovables.**

El Fondo de inversiones F.I.D.A.E. que tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética, utilicen las energías renovables y que sean desarrollados por empresas de servicios energéticos (ESEs) u otras empresas privadas.

Se trata de un Fondo cofinanciado por FEDER e IDAE y operado por el Banco Europeo de Inversiones (BEI). Este fondo financiará todas las inversiones directamente relacionadas con el aumento de la eficiencia energética y la utilización de energías renovables en entornos urbanos y es compatible con otras fuentes de financiación públicas o privadas, así como con subvenciones cofinanciadas o no por el FEDER.

Puede encontrarse más información en: [http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_Guia\\_elegibilidad\\_v16\\_56e2ca80.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_elegibilidad_v16_56e2ca80.pdf)

#### **“Proyecto Clima”, del MAGRAMA.**

El Proyecto Clima pretende impulsar una economía baja en carbono. La Convocatoria 2014 de Proyectos Clima se lanzó el 15 de febrero de 2014, mediante la apertura del plazo para la presentación de propuestas de proyectos cuya entrada en funcionamiento no sea posterior a 2015. Este instrumento de ayuda se concibe con el objetivo de reorientar la actividad económica hacia modelos bajos en carbono al mismo tiempo que se contribuye al cumplimiento de los objetivos internacionales asumidos por España en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Puede encontrarse más información en: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/11/09/pdfs/BOE-A-2011-17631.pdf> y <http://www.magrama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/fondo-carbono/Convocatoria-2014-proyectos-clima.aspx>

### **II.3.2.3. Medidas de fomento aprobadas, específicamente destinadas al sector no residencial.**

**Plan PIMA SOL. Real Decreto 635/2013, de 2 de agosto, por el que, en desarrollo del "Plan de Impulso al Medio Ambiente en el sector hotelero PIMA Sol".**

El Plan de Impulso al Medio Ambiente PIMA SOL es una iniciativa destinada a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector turístico español. En concreto, promueve la reducción de las emisiones directas de GEI en las instalaciones hoteleras conseguida mediante la rehabilitación energética de éstas.

Puede consultarse en: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/11/09/pdfs/BOE-A-2011-17631.pdf>

## **II.3.3. MEDIDAS NORMATIVAS Y DE FOMENTO EN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.**

### **II.3.3.1. La eficiencia energética en el Sector de la Edificación en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.**

Como prueba del firme compromiso con la mejora de la eficiencia energética, España acaba de presentar el 30 de abril de 2014 el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020. Este Plan responde, asimismo, al mandato de la Directiva, que obliga a presentar planes nacionales cada tres años, dando continuidad al anterior Plan de Acción de Eficiencia Energética 2011-2020.

En lo que se refiere al sector de la Edificación el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020, comprende todo un apartado específico completo.

### **II.3.3.2. Sistemas de obligaciones de eficiencia de energía y políticas y medidas alternativas (artículo 7 de la Directiva 27/2012/UE, Anexo XIV, parte 2 3.2).**

#### **a) Sistema de obligaciones de eficiencia energética.**

España adoptará, para el cumplimiento del objetivo del artículo 7 de la Directiva 27/2012/UE y de conformidad con lo establecido en el apartado 1 de dicho artículo, un sistema de obligaciones de eficiencia energética, que se aplicará con base en un sistema estandarizado de certificados de ahorro energético negociables suficientemente flexible y sencillo como para que la carga administrativa no sea elevada ni para las partes obligadas en el mismo ni para el organismo regulador, el cual se espera esté plenamente operativo en 2015-2016.

Para más información véase el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

#### **b) Fondo Nacional de Eficiencia Energética.**

España, haciendo uso de la potestad que se establece en el artículo 20 de la Directiva 27/2012/UE, apartado 4, ha creado, como respaldo al sistema de obligaciones, un Fondo Nacional de Eficiencia Energética para garantizar el cumplimiento de los objetivos de eficiencia energética, por medio del Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. En dicha norma se contienen las líneas para su desarrollo, en coordinación con lo ya establecido al respecto en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

### **II.3.3.3. Contadores e información sobre la facturación (artículos 9, 10 y 11 de la Directiva 27/2012/UE)**

Para más información véase el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.

### **II.3.3.4. Función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos en cumplimiento del artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE.**

El Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020 desarrolla todo lo referente a los Edificios de las Administraciones centrales y de otros organismos públicos (artículo 5 de la Directiva 27/2012/UE).

### **II.3.3.5. Medidas de fomento con Fondos Europeos vinculadas al nuevo período de programación 2014-2020.**

Tal y como establece el Reglamento (UE) Nº 1303/2013 del Parlamento y el Consejo, por el que se establecen las disposiciones comunes relativas al FEDER, FSE, Fondo de Cohesión, FEADER y FEMP para el periodo 2014-2020, el 22 de abril de 2014 se ha remitido a la Comisión Europea la propuesta de Acuerdo de Asociación de España 2014-2020. Se inicia a continuación un período de negociación con la Comisión Europea hasta la aprobación definitiva del Acuerdo de Asociación, en un período máximo de cuatro meses.

Toda la información referente al mismo puede encontrarse en:

<http://www.dgfc.sggp.meh.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp1420/p/pa/Paginas/inicio.aspx>

## **II.3.4. MEDIDAS FISCALES.**

### **Impuesto del Valor Añadido (IVA)<sup>5</sup>.**

El Real Decreto-ley 20/2012 de 13 de julio, de medidas para garantizar la estabilidad presupuestaria y de fomento de la competitividad recoge la posibilidad de aplicar el tipo reducido del IVA a determinadas obras de rehabilitación, renovación y reparación.

### **Impuesto de la Renta de la Personas Físicas. (IRPF)<sup>6</sup>.**

La regulación estatal actual del IRPF no prevé la posibilidad de aplicar ningún tipo de deducción para las obras de rehabilitación, renovación o mejora de las viviendas realizadas con posterioridad al 31 de diciembre de 2012. No obstante, sí se mantiene en algunas Comunidades Autónomas, en relación con las obras de rehabilitación que se efectúen en la vivienda habitual.

---

<sup>5</sup> Enlace a normativa: <http://www.boe.es/boe/dias/2012/07/14/pdfs/BOE-A-2012-9364.pdf>

<sup>6</sup> Enlace con la normativa: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/05/06/pdfs/BOE-A-2011-7972.pdf>.

## **II.4. OPORTUNIDADES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN.**

El análisis que ha precedido a este epígrafe muestra que la rehabilitación en España constituye una oportunidad estratégica. Además de los datos estadísticos, otros elementos muestran las oportunidades de todo tipo que la acompañan:

### **II.4.1. OPORTUNIDADES EN LA NORMATIVA, QUE FACILITAN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN**

- Normativa Europea: Existencia de directrices europeas claras encaminadas a potenciar la eficiencia energética y el ahorro de emisiones. Voluntad de la Unión Europea (Directivas, fondos europeos) y de la Administración General del Estado de mejorar la eficiencia energética y, en general, el parque residencial español.
- Las potencialidades de la Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas y la valoración positiva de la misma entre los actores del sector.
- El Informe de Evaluación de los Edificios: Existencia de un modelo de Ordenanza Tipo de IEE, ya aprobada, que está siendo de gran utilidad para numerosos Ayuntamientos.
- La valoración positiva de la Certificación Energética y de la clasificación o etiqueta energética en el precio de los inmuebles.
- La valoración positiva de las modificaciones de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación y el RD 314/2006 del Código Técnico de la Edificación CTE, así como la flexibilización de la Ley de Propiedad Horizontal a través de la Ley 8/2013.

### **II.4.2. OPORTUNIDADES DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO PARA FACILITAR LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN**

- La experiencia consolidada y la existencia de modelos exitosos de coordinación interadministrativa.
- La experiencia consolidada en la gestión de actuaciones de rehabilitación en cascos antiguos.

### **II.4.3. OPORTUNIDADES PARA LA FINANCIACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES.**

- Las oportunidades desde el punto de vista macroeconómico: La rehabilitación en época de crisis tiene un efecto anticíclico sobre la economía, contribuyendo a la mejora de la economía general mediante la dinamización de la economía local.
- La vinculación del fomento de la rehabilitación con la reactivación de la economía, la incentivación del empleo y la potenciación de la actividad de las pequeñas y medianas empresas de construcción, permitiéndoles encontrar nuevos nichos de negocio y trabajo para sus plantillas.
- El alto porcentaje de retornos de la inversión pública, por incremento de los ingresos vía impuestos (licencias, IVA, IBI,...) y reducción de subsidios de desempleo.
- La rehabilitación energética origina un ahorro de energía, que implica un menor consumo de la misma, tanto a nivel nacional (contribuyendo a minorar la dependencia energética de España), como para los propietarios (quien mejor aisle térmicamente ahora, tendrá una ventaja competitiva cuando se dispare el precio de la energía en los próximos años).
- El gran interés por reducir el consumo de recursos y aumentar la capacidad de anticipación, reduciendo la incertidumbre que supone la dependencia de los combustibles fósiles, por escasos y/o por los precios incrementados que se espera tengan por su extracción. La necesidad de acercarse al autoabastecimiento de energía con recursos renovables y locales y a la neutralidad en carbono, reduciendo las emisiones contaminantes. El fomento y desarrollo de nuevas fuentes de energía.

- La reducción de la demanda energética puede dar mayor estabilidad al sistema contribuyendo a su fortalecimiento y convirtiéndose en una aliada de las políticas energéticas.
- Las ventajas para el empleo. La rehabilitación tiene una gran capacidad de generar empleo, mucho mayor que la construcción de grandes infraestructuras o nuevas edificaciones, y propicia el desarrollo de empresas vinculadas al territorio en el que se desarrolla. El tipo de empleo generado es además, más especializado y estable.
- La rehabilitación, al fijar población en sus zonas, rentabilizará las infraestructuras y dotaciones existentes, además de prolongar la vida útil de las viviendas y la consiguiente revitalización del entorno en los barrios degradados. Este beneficio se extiende a la mayoría de la sociedad, no solamente a los propietarios.
- La reducción de la economía sumergida como consecuencia de la especialización de los profesionales del sector.
- Las subvenciones a través del Real Decreto 233/2013, de 5 de abril, por el que se regula el Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y la renovación urbanas (2013-2016).
- La oportunidad de establecer nuevas líneas de ayudas públicas con fondos europeos.
- La oportunidad de diseño de nuevos productos específicos destinados a financiar la rehabilitación. La existencia de experiencias previas europeas de modelos de financiación.
- La posibilidad de disponer de préstamos a través de la línea ICO-R3E para Comunidades de Propietarios.
- Las oportunidades de financiación privada mediante fórmulas de PPP (Public-Private-Partnership).
- La posibilidad de que las ESES (Empresas de servicios energéticos) financien parte de la actividad rehabilitadora. Las empresas energéticas deben involucrarse en estos procesos y facilitar aquellos cambios que mejoren la eficiencia energética de los edificios.

#### **II.4.4. OPORTUNIDADES DE LOS PROCESOS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE LA EDIFICACIÓN EN RELACIÓN CON ASPECTOS SOCIALES Y AMBIENTALES**

- El fomento de la sostenibilidad ambiental y el desarrollo urbano sostenible. La reducción de la huella ecológica y mejora del medio ambiente en general, por la disminución de la generación de residuos, y la reducción de los recursos materiales y energéticos empleados para la nueva construcción.
- La rehabilitación de edificios y viviendas y la regeneración de barrios se perfila como la solución más sostenible a medio y largo plazo, frente a la construcción de nuevas viviendas ocupando nuevos suelos. El fomento de un modelo urbano más sostenible que mejora la calidad de vida en las ciudades y supone un menor grado de presión urbanística sobre el territorio.
- La superación de las estrategias de competición entre territorios basada en el consumo de recursos, desmaterialización de la economía y desvinculación del crecimiento económico y del consumo de recursos.
- La prolongación de la vida útil de los edificios y revalorización del patrimonio inmobiliario. Posibilidad de mejorar la estética de los edificios, barrios, su calidad ambiental y recuperar zonas socialmente degradadas.
- El cumplimiento de la normativa sobre conservación de los edificios y accesibilidad universal.
- La visibilidad y efecto multiplicador de las actuaciones: Replicabilidad.
- La renovación del equipamiento energético de las ciudades, edificios y viviendas. Mejora de infraestructuras eléctricas y de gas en las actuaciones de regeneración y renovación urbanas. Implantación ordenada de sistemas inteligentes para la medida y gestión de los consumos energéticos. Eliminación del parque de equipos que utilizan fuentes de energías fósiles como el gasoil o el carbón, más contaminantes.

- La posibilidad de impulso de la I+d+i relacionada con la rehabilitación. Avances en la investigación de nuevos materiales y desarrollo de aparatos más eficientes (calderas, aires acondicionados, iluminación,...)
- La aparición de nuevas tecnologías, sobre todo en eficiencia energética, que pueden dar un impulso renovador al sector de la rehabilitación. Generación de nuevos perfiles de técnicos especializados en REE.
- La industrialización de la construcción mediante el desarrollo de nuevos sistemas constructivos adaptados a la rehabilitación.

#### **II.4.5. OPORTUNIDADES DE NEGOCIO EN EL SECTOR HACIA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN.**

- La posibilidad de crear un grupo multidisciplinar para el diseño de estrategias de negocio.
- La oportunidad de crear y consolidar un mercado de rehabilitación energética y de desarrollo de nuevos modelos de contratación.
- El momento idóneo para la reorganización de la oferta de servicios y empresas.
- España cuenta con un sector de la construcción muy importante en tamaño, con gran experiencia y con una visión global del mercado. Existen productos, recursos técnicos y soluciones tecnológicas maduras y probadas.
- La percepción del sector de la construcción, por parte de la población, como motor de la economía. Importante nicho de trabajo para las empresas locales, especialmente por parte de las PYMES, favoreciendo la economía legal.
- La experiencia acumulada en rehabilitación por parte de los agentes implicados: administraciones, técnicos y empresas. Es de destacar especialmente, la experiencia generada a través del Programa de Áreas de Rehabilitación Integral y Áreas de renovación urbana y de los programas autonómicos y locales de fomento a la rehabilitación.
- La experiencia acumulada con la Inspección Técnica de Edificios.
- La disponibilidad de mano de obra especializada en construcción, reformas y rehabilitación. Existencia de multitud de proveedores. Fuerte tejido de Pymes en el sector de la rehabilitación.
- El Real Decreto Ley 6/2010 contempla entre las medidas de Impulso a la Recuperación Económica a las Empresas de Servicios Energéticos, lo que les otorga fundamentación jurídica.
- La existencia de ESEs con amplia experiencia en los servicios energéticos, con capacidad multisectorial y, mediante herramientas financieras adecuadas, con alcance a todo tipo de clientes, incluidos las comunidades de vecinos. Gran capacidad inversora y generadora de riqueza.

## PARTE III. OBJETIVOS, ESCENARIOS ESTRATÉGICOS Y MEDIDAS.

### III.1. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA.

Los objetivos específicos de esta Estrategia son acordes con los que plantea la Directiva de Eficiencia Energética. De ahí que, a continuación, se analice el contexto europeo relevante a estos efectos y los objetivos nacionales de tipo energético y medioambiental existentes o en previsión de elaboración, con los que necesariamente habrá de haber una coordinación.

#### III.1.1. CONTEXTO EUROPEO. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS ACTUALES Y VIGENTES EN EUROPA. EL PAQUETE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO. EL 20-20-20. LA HOJA DE RUTA 2050 PARA UNA ECONOMÍA HIPOCARBÓNICA.

A partir de 2008, en la Unión Europea, mediante el Paquete Energía y Cambio Climático, se concretaron los conocidos objetivos del 20-20-20 enfocados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la eficiencia energética e incrementar la proporción de energías renovables, objetivos destinados a ser cumplidos en el horizonte de 2020 a través de diversa legislación europea.

##### III.1.1.1 Horizonte a largo plazo: 2050.

En marzo de 2011, sabiéndose desde hace tiempo que el cambio climático constituye uno de los factores determinantes a largo plazo que requieren una acción coherente, y que apunte más lejos en el horizonte, se publicó la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones denominada “*Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050*”. En esta hoja de ruta se proporciona a los Estados miembros de la UE un marco general a largo plazo para abordar el problema de la sostenibilidad y los efectos transfronterizos de fenómenos que no pueden solucionarse solo a nivel nacional.

##### III.1.1.2. Horizonte a corto plazo: 2020.

Por su parte, la estrategia “Europa 2020” para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador ha incluido cinco objetivos principales que ponen de manifiesto cuál debería ser la situación de la UE en 2020. Uno de ellos se refiere al clima y la energía: los Estados miembros se han comprometido a reducir un 20 % las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), aumentar un 20 % la parte de las energías renovables en la combinación energética de la UE y lograr el objetivo del 20 % de eficiencia energética de aquí a 2020. En estos momentos, la UE reconoce que está en vías de alcanzar dos de esos objetivos, pero que no logrará su objetivo de eficiencia energética si no se realizan mayores esfuerzos. Por tanto, la prioridad sigue siendo alcanzar todos los objetivos establecidos para 2020.

##### III.1.1.3. Horizonte ampliado: 2030

En este mismo año 2014 en Europa se plantea la necesidad de realizar un cambio basado en el aprendizaje de la etapa anterior y formular una propuesta para que sus políticas abarquen un horizonte más amplio, que alcance al año 2030. En este sentido la Comisión quiere avanzar con mayor intensidad hacia unos ambiciosos objetivos de clima y energía para el año 2030 y para ello ha venido dando pasos previos, como el lanzamiento del “Green Paper”<sup>7</sup> publicado en 2013, que lanzó una consulta pública en este campo entre todos los sectores.

Resultado de ello ha sido la publicación el 22 de enero de 2014 de la Comunicación COM(2014)15 final, dirigida al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité

<sup>7</sup> Green Paper COM/2013/0169 final 2030 “A framework for climate and energy policies”.

de las Regiones, titulada “*Un marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030*”.

Para llevar a cabo este marco 2030 la Comisión ha señalado que se precisa un sistema de gobernanza europea, que respete la flexibilidad que han de tener los Estados miembros para elegir sus políticas adaptadas a su mix energético y preferencias nacionales, y sea compatible con la mayor integración de los mercados, el aumento de la competencia y consecución de los objetivos climáticos y energéticos de la Unión Europea.

La Comisión, mediante esta comunicación invita al Consejo y el Parlamento Europeo a que, antes de que finalice 2014, convengan que la Unión Europea debe comprometerse a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 40 % a más tardar a principios de 2015 en el marco de las negociaciones que concluirán en París en diciembre de 2015. La Unión también debe estar dispuesta a contribuir positivamente a la cumbre organizada por el Secretario General de las Naciones Unidas en septiembre de 2014.

De la misma manera la Comisión pretende que se refrende un objetivo a nivel de la UE de, como mínimo, el 27 % como cuota de la energía procedente de fuentes renovables que se ha de consumir en la UE antes de 2030 y que debe alcanzarse mediante compromisos claros de los propios Estados miembros, con el apoyo de mecanismos e indicadores de aplicación reforzados a escala de la UE.

Por último, la Comisión invita también al Consejo y al Parlamento Europeo a que refrenden su planteamiento y propuesta de establecer un sistema de gobernanza eficaz para la consecución de los objetivos climáticos y energéticos.

### **III.1.2. CONTEXTO NACIONAL: OBJETIVOS NACIONALES PROPUESTOS POR LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS.**

En España, como respuesta a las necesidades nacionales y también para cumplir con las obligaciones que fundamentalmente vienen desde la Unión Europea se han venido adoptando medidas y políticas que deben ser igualmente tenidas en consideración al plantear los objetivos específicos de este Plan Estratégico.

#### **III.1.2.1. Objetivos energéticos.**

Entre ellas han de mencionarse necesariamente el Informe sobre el Objetivo Nacional de Eficiencia Energética de fecha 17 de mayo de 2013<sup>8</sup>, remitido a la Comisión en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 3, apartado 1, de la Directiva 2012/27/UE, establece que cada Estado miembro debe fijar un objetivo nacional de eficiencia energética orientativo, basado bien en el consumo de energía primaria o final, bien en el ahorro de energía primaria o final, bien en la intensidad energética, el cual deberá ser notificado a la Comisión Europea de conformidad con el artículo 24, apartado 1. El citado informe tiene por objeto actualizar y completar la notificación del objetivo orientativo fijado por España para el horizonte del año 2020, para dar cumplimiento a lo exigido por el referido artículo 3, apartado 1, teniendo en cuenta los objetivos vinculantes (en términos de energía final), que se derivan de la aprobación de la Directiva 2012/27/UE en su artículo 7.

De acuerdo con este artículo, en cada Estado miembro se deberá alcanzar un objetivo de ahorro de energía acumulado, antes del 31 de diciembre de 2020, equivalente a la consecución de un nuevo ahorro cada año (desde el 1 de enero de 2014 hasta el 31 de diciembre de 2020) del 1,5% de las ventas anuales de energía a clientes finales de todos los distribuidores de energía o empresas minoristas de venta de energía, en volumen, como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2013.

<sup>8</sup> [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/reporting/2013/es\\_2013report\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/reporting/2013/es_2013report_es.pdf)

En diciembre de 2013, la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Turismo presentó el Informe<sup>9</sup> sobre las Medidas de actuación de ahorro y eficiencia energética en cumplimiento del artículo 7 de la Directiva 2012/27/UE del parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética.

En este informe se desglosan en tres sectores (industria, transporte y residencial, servicios y otros) los consumos de energía final en ktep de los años 2010, 2011 y 2012, y su promedio así como los objetivos de ahorro en energía final del 1,5% anual acumulado. El objetivo de ahorro total para el periodo 2014-2020 para España —excluyendo para su cálculo al sector transporte— alcanza los 21.305 ktep y para el sector residencial, servicios y otros es de 12.432 ktep. De acuerdo con la posibilidad establecida en los apartados 2 y 3 del artículo 7 de la Directiva, el objetivo acumulado de ahorro se reduce desde los 21.305 ktep hasta los 15.979 ktep, para el conjunto del período comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020<sup>10</sup>.

En este informe se proponen medidas de actuación que están pendientes de desarrollar por el MINETUR, como el sistema de obligaciones de eficiencia energética que se aplicará con base a un sistema estandarizado de certificados de ahorro de energía negociables suficientemente flexible y sencillo como para que la carga administrativa no sea elevada ni para las partes obligadas en el mismo ni para el organismo gestor, que se espera esté operativo en 2015-2016. En el mismo sentido el informe anuncia la creación del Fondo Nacional de Eficiencia Energética de conformidad con el artículo 20 de la directiva 2012/27/UE. Dicho Fondo se ha creado, de hecho, a través del Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia.

Entre las medidas que se dan en una tabla preliminar de actuaciones a ejecutar dentro del sistema de obligaciones de eficiencia energética se han incluido diez medidas relativas a la edificación y el equipamiento que se exponen a continuación:

1. Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes
2. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes
3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes
4. Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética
5. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial e industrial
6. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de ascensores existentes en los edificios
7. Mejora de la eficiencia energética en los Centros de Procesos de Datos existentes
8. Mejora de la eficiencia energética de electrodomésticos
9. Mejora de la eficiencia energética a través de la domótica y sistemas inteligentes de gestión
10. Mejora de la eficiencia energética a través de redes de calefacción y frío.

De este repertorio de medidas es evidente que todas ellas, salvo las números 5, 7 y 9, se contemplan como posibles en este plan estratégico.

---

<sup>9</sup> [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/article7/2013\\_es\\_edd\\_article7\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/article7/2013_es_edd_article7_es.pdf)

<sup>10</sup> Con anterioridad al 5 de junio de 2014, se comunicarán a la Comisión los elementos de flexibilidad que serán tenidos en cuenta para la determinación del objetivo final, aunque el diseño del sistema de obligaciones de eficiencia energética y de las medidas complementarias que se pondrán en marcha se realizará, a partir del 1 de enero de 2014, sobre la base de que España podrá reducir el objetivo del artículo 7, apartado 1, en el 25% máximo que permite la Directiva en el apartado 3 de ese mismo artículo.

### **III.1.2.2. Objetivos medioambientales.**

La estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador incluye cinco objetivos principales que ponen de manifiesto cuál debería ser la situación de la UE en 2020. Uno de ellos se refiere al clima y la energía, y se han concretado en el triple 20: reducción de del 20% de las emisiones de GEI, aumentar un 20% la parte de las energías renovables en el mix energético de la UE y lograr el objetivo del 20% de la eficiencia energética de aquí al 2020. En lo que se refiere a los objetivos adquiridos por España, el compromiso se traduce en la necesidad de reducir las emisiones asociadas a los sectores difusos en un 10% en relación con su nivel del 2005.

La Secretaría de Estado de Medio Ambiente ha anunciado que en su departamento se está trabajando en una hoja de ruta a 2020 para reducir las emisiones en los sectores difusos. Ello permitirá abordar los objetivos climáticos de España de cara al horizonte 2020, dentro del Paquete europeo de Energía y Cambio climático. Entre los elementos esenciales de esta hoja de ruta esta la elaboración de las proyecciones nacionales 2020, responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, lo que forma parte de las obligaciones que se derivan de los compromisos con la Comisión Europea, a la que se presentan anualmente dichas proyecciones. La hoja de ruta, da las claves para la implementación de medidas para el cumplimiento de los objetivos de manera acorde con la situación económica, buscando sinergias en la generación de empleo y la actividad económica.

En la Hoja de Ruta 2020 para los sectores difusos se considerarán las medidas que en el sector edificación conlleven un potencial de ahorro alto, y donde la rehabilitación energética comporte un alto grado de mitigación en la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, GEI. Las actuaciones en el sector de edificación relevantes para los objetivos de esta Hoja de Ruta se plantearán subsiguientemente conocidas las propuestas de la planificación de este plan estratégico.

### **III.1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ESTRATEGIA.**

#### **III.1.3.1. Objetivos cuantitativos específicos de esta Estrategia.**

Se han establecido tres escenarios diferentes de ahorro de los consumos de energía final para edificación residencial y dos escenarios edificación no residencial.

##### **a) Edificación residencial:**

a.1) Escenario 1. RESIDENCIAL ALTO: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 32% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012.

a.2) Escenario 2. RESIDENCIAL MEDIO: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 26% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012.

a.3) Escenario 3. RESIDENCIAL BASE: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 7% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012. Este escenario para el sector residencial sería el derivado de prorrogar entre 2014 y 2020, de forma aproximada, las subvenciones directas ya comprometidas para la mejora de la eficiencia energética en el sector de la edificación en los diferentes Planes y Programas ya vigentes, así como de considerar además la aplicación de un porcentaje estimado de los nuevos fondos europeos 2014-2020 a subvenciones para eficiencia energética en el sector de la edificación.

**Fig. 22. Objetivos de Ahorro Energía final (ktep) en Escenarios de edificación residencial.**

Edificación residencial	CONSUMOS Energía Final (ktep)				Ahorro Acumulado 2014-2020	
	2010	2011	2012	PROMEDIO	ktep	%
Escenario 1. RESIDENCIAL ALTO	16.924	15.648	15.512	16.028	5.077	32
Escenario 2. RESIDENCIAL MEDIO					4.088	26
Escenario 3. RESIDENCIAL BASE					1.044	7

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento.

**b) Edificación no residencial:**

b.1) Escenario 1. NO RESIDENCIAL ALTO: Ahorro acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 20% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-12 (incluyendo tanto los usos térmicos como los no térmicos).

b.2) Escenario 2. NO RESIDENCIAL BASE: Ahorro acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 16% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-12 (incluyendo tanto los usos térmicos como los no térmicos).

**Fig. 23. Objetivos de Ahorro Energía final (ktep) en Escenarios de edificación no residencial.**

Edificación no residencial	CONSUMOS Energía Final (ktep)				Ahorro Acumulado 2014-2020	
	2010	2011	2012	PROMEDIO	ktep	%
Escenario 1. NO RESIDENCIAL ALTO	9.801	10.255	10.098	10.051	2.010	20
Escenario 2. NO RESIDENCIAL BASE					1.608	16

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento.

En la figura siguiente se muestran los ahorros correspondientes a las diferentes combinaciones de los escenarios definidos para edificación residencial y no residencial, en términos absolutos y porcentuales.

**Fig. 24. Objetivos de Ahorro Energía final (ktep) en Combinación de Escenario (edificación residencial y no residencial).**

Combinación de escenarios		Consumo Energía Final (ktep)	Ahorro Acumulado 2014-2020	
			ktep	%
Residencial	Escenario 1. RESIDENCIAL ALTO	16.028	5.077	32
No residencial	Escenario 1. NO RESIDENCIAL ALTO	10.051	2.010	20
	<b>TOTAL</b>		<b>7.087</b>	<b>27</b>
Residencial	Escenario 1. RESIDENCIAL ALTO	16.028	5.077	32
No residencial	Escenario 2. NO RESIDENCIAL BASE	10.051	1.608	16
	<b>TOTAL</b>		<b>6.685</b>	<b>26</b>
Residencial	Escenario 2. RESIDENCIAL MEDIO	16.028	4.088	26
No residencial	Escenario 1. NO RESIDENCIAL ALTO	10.051	2.010	20
	<b>TOTAL</b>		<b>6.098</b>	<b>23</b>
Residencial	Escenario 2. RESIDENCIAL MEDIO	16.028	4.088	26
No residencial	Escenario 2. NO RESIDENCIAL BASE	10.051	1.608	16
	<b>TOTAL</b>		<b>5.696</b>	<b>22</b>
Residencial	Escenario 3. RESIDENCIAL BASE	16.028	1.044	7
No residencial	Escenario 1. NO RESIDENCIAL ALTO	10.051	2.010	16
	<b>TOTAL</b>		<b>3.054</b>	<b>12</b>
Residencial	Escenario 3. RESIDENCIAL BASE	16.028	1.044	7
No residencial	Escenario 2. NO RESIDENCIAL BASE	10.051	1.608	16
	<b>TOTAL</b>		<b>2.652</b>	<b>10</b>

Fuente: Elaboración Ministerio de Fomento.

### III.1.3.2. Objetivos cualitativos específicos de esta Estrategia.

Atendiendo a lo establecido en el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, mediante esta Estrategia se pretende movilizar inversiones en la renovación del parque nacional de edificios residenciales y comerciales tanto público como privado.

En este mismo sentido, en la Ley 8/2013, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas se ha planteado el triple objetivo de potenciar la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas, eliminando trabas actualmente existentes y creando mecanismos específicos que la hagan viable y posible; ofrecer un marco normativo idóneo para permitir la reconversión y reactivación del sector de la construcción, encontrando nuevos ámbitos de actuación, en concreto, en la rehabilitación edificatoria y en la regeneración y renovación urbanas; y por último fomentar la calidad, la sostenibilidad y la competitividad, tanto en la edificación, como en el suelo, acercando el marco normativo español al europeo, sobre todo en relación con los objetivos de eficiencia y ahorro energético.

En esta Estrategia se dibujan pues los escenarios que tratan de propiciar la consecución de estos objetivos, tal y como reconoce la Ley 8/2013 en su Exposición de Motivos, donde se señala que a través de una estrategia de renovaciones exhaustivas y rentables que reduzcan el consumo de energía de los edificios, en porcentajes significativos con respecto a los niveles anteriores a la renovación, se crearán además oportunidades de crecimiento y de empleo en el sector de la construcción.

Entre los objetivos específicos de carácter transversal de la presente Estrategia cabe indicar:

- Ofrecer un marco normativo idóneo para hacer viable, técnica y jurídica y económicamente, la rehabilitación edificatoria, la regeneración y la renovación urbanas.
- Contribuir a alcanzar una mayor calidad de vida y confort en los hogares.
- Generar cultura y sensibilización a favor del mantenimiento, la rehabilitación, la regeneración y la renovación urbanas como actividades que contribuyen de manera especialmente positiva en aspectos que afectan directamente a la esfera privada de sus propietarios, además de generar un impacto muy positivo sobre toda la ciudad en su conjunto.
- Facilitar a los propietarios el cumplimiento del deber de conservación en los edificios, buscando las sinergias con la rehabilitación energética, contribuyendo a la adaptación del parque edificado a las exigencias que van surgiendo con el paso del tiempo. Una vivienda bien conservada, además, revaloriza de manera sustancial el valor del propio inmueble, valor que patrimonializa directamente su propietario, además de contribuir a una mejor imagen y eficiencia urbanas.
- Contribuir a la integración de las personas con discapacidad y al cumplimiento de la normativa vigente sobre “ajustes razonables” en materia de accesibilidad, buscando las sinergias con las obras de rehabilitación energética.
- Reducir la factura energética de las familias y del país en su conjunto, así como la dependencia energética con el exterior.
- Contribuir a la mejora del comportamiento acústico de las viviendas, uno de los grandes problemas de confort en las ciudades españolas, mediante las sinergias existentes entre la mejora de la eficiencia energética y la mejora de la acústica.
- Apostar por la regeneración urbana “integrada”, entendida como aquélla que articula no sólo medidas técnico-urbanísticas, sino también sociales, económicas y medioambientales en el ámbito de actuación correspondiente.
- Reactivar el sector inmobiliario, de la construcción y sus industrias auxiliares, ofreciendo nuevas oportunidades de desarrollo. Este objetivo económico hace que uno de los títulos competenciales utilizados por el legislador estatal para establecer las bases en esta materia sea, precisamente, el artículo 149.1.13ª de la Constitución española, es decir, el que reconoce competencia exclusiva al Estado para establecer las bases y la coordinación de la

planificación general de la actividad económica. La Ley 8/2013 se ha aprobado en un contexto de crisis económica, cuya salida depende en gran medida de la recuperación y reactivación del sector inmobiliario y de la construcción, cuyo peso en la economía nacional es muy potente. La nueva Ley ofrece oportunidades a todos los sectores más directamente implicados en los procesos que regula. Como se ha dicho, en primer lugar a los propietarios, porque podrán conservar y rehabilitar sus viviendas con un menor sacrificio económico. A los Ayuntamientos, porque la creación de nuevas oportunidades que faciliten la rehabilitación, solucionará el grave problema de las viviendas en mal estado, cuyo coste de reparación supera el límite exigible a los propietarios. Por último, a las empresas, porque se establecen nuevos mecanismos para fomentar que puedan entrar en las operaciones de rehabilitación o mediante fórmulas de coordinación de carácter mixto con los propietarios. Con ello, se les abren vías de actividad y de generación de empleo, así como nuevas fórmulas de colaboración público-privadas.

Los objetivos señalados en los párrafos anteriores se alinean con las Directivas 2010/31/UE y 2012/27/UE, en la medida en que persiguen promover la eficiencia energética y atender a los desafíos provocados por el cambio climático. Para ello, se reconoce la oportunidad que ofrece la transformación del modelo productivo hacia parámetros de sostenibilidad ambiental, social y económica, con la creación de empleos vinculados con el medio ambiente, los llamados empleos verdes, en concreto, aquellos vinculados con las energías renovables y las políticas de rehabilitación y ahorro energético.

## **III.2. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS ESTRATÉGICOS.**

### **III.2.1. DEFINICIÓN DE ENFOQUES RENTABLES DE REHABILITACIÓN Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS OPCIONES DE REHABILITACIÓN.**

#### **III.2.1.1. Análisis macroeconómico de la rentabilidad de la rehabilitación.**

A continuación se propone un análisis macroeconómico de la rentabilidad de la rehabilitación, para justificar la conveniencia de la inversión de recursos públicos en esta actividad.

En un momento de incertidumbre macroeconómica en el que las prioridades se centran fundamentalmente en la reducción del déficit de las administraciones públicas, la inversión en rehabilitación energética en la edificación no sólo puede contribuir a la generación significativa de empleo, a la reducción de la factura energética del país y de los ciudadanos, sino que también tiene un impacto positivo sobre las finanzas públicas.

La rentabilidad de esta inversión desde el punto de vista de los retornos fiscales, sumada a las posibilidades que ofrece para dinamizar la economía, para la creación de puestos de trabajo, así como para reducir la dependencia energética de las fuentes de energía provenientes del petróleo (cuyo precio se prevé que siga aumentando), convierten a la rehabilitación del parque de viviendas en una oportunidad estratégica.

A pesar de las limitaciones de los estudios macroeconómicos disponibles, la inversión de recursos públicos en la rehabilitación -y en particular, en la rehabilitación energética en el sector residencial- tiene dos grandes ventajas:

- Genera un importante volumen de empleo, estimado en 18 empleos por cada millón de € de inversión total o entre 54,3 y 56,5 empleos por cada millón de € de inversión pública (suponiendo que se subvenciona el 25% de la inversión total, de modo que otro 75% correspondería a inversión privada). Sin duda, en el momento actual la reducción del desempleo es un factor notable a considerar.

- Genera unos retornos para las arcas públicas que pueden estimarse, como mínimo (sólo considerando el IVA y la reducción de los costes del desempleo), equivalentes al volumen de inversión pública.

Como se verá más adelante, la inversión pública considerada por el modelo de cálculo empleado en el diseño de escenarios toma la forma tradicional de subvenciones directas. Respecto a las subvenciones, de los escenarios analizados se deduce que sólo serían necesarias durante los primeros años para poner en marcha el mercado (estimándose en la hipótesis base para el diseño de Escenarios en un porcentaje del 25% sobre el total del importe de la rehabilitación energética) y que irían progresivamente reduciéndose a medida que la propia rentabilidad micro de las inversiones (gracias a los ahorros energéticos que pueden obtenerse) fuera cubriendo también ese porcentaje. En cualquier caso, es necesario recordar que las plusvalías urbanísticas puestas al servicio de la financiación de las operaciones de rehabilitación es un instrumento complementario cuya consolidación progresiva puede o bien ir sustituyendo la necesidad de realizar subvenciones públicas directas o bien, y en combinación con éstas, redundar en la reducción del desembolso final que deben realizar los propietarios. En este sentido hay que recordar que la Ley 8/2013 ha abierto la posibilidad de desarrollar fórmulas adicionales de financiación de las obras que se sumen a las tradicionales subvenciones públicas y a las aportaciones de los propietarios. Para ello se puede buscar la economía de escala y realizar un diseño adecuado de las actuaciones de rehabilitación edificatoria, y de regeneración y renovación urbanas, que podrá permitir que las operaciones sean más rentables, generen sus propios recursos y permitan atraer al capital privado. Las empresas constructoras y las de servicios energéticos podrán entrar en dichas operaciones, aportando capital propio a cambio de nueva edificabilidad o densidad y rentabilizando cambios de uso, o mediante fórmulas de coordinación de carácter mixto con los propietarios.

Para multiplicar las potencialidades de la rehabilitación sería deseable contar con un marco de financiación adecuado, que contemple tipos de interés reducido y plazos largos. Se consideran condiciones suficientemente atractivas para los propietarios los créditos a 20 años y a un interés del 5%.

### **III.2.1.2. Enfoques rentables y evaluación económica de las opciones de rehabilitación en el sector residencial.**

Como se ha adelantado, para cada uno de los clústeres en que se ha dividido el parque residencial español se ha diseñado el menú de intervención más apropiado para cada una de las tipologías constructivas de manera que permita una intervención profunda en las viviendas obteniendo una reducción en su consumo energético en calefacción entre un 60 y un 90% y consiguiendo un aporte mediante energía solar del 50% de la energía necesaria para el agua caliente sanitaria ACS.

El argumento principal que se presenta para proponer una intervención profunda en la rehabilitación energética de viviendas, e intervenir sólo cuando resulte viable económicamente realizar esa intervención profunda (frente a intervenciones menores pero más difusas y que permitan acumular ahorros más inmediatos y de más rápida amortización), es que esta última estrategia consume buena parte de los ahorros futuros y los deja fuera del alcance de sucesivas intervenciones. Y ello tiene que ver con los distintos orígenes del consumo de energía doméstica y su interrelación.

Efectivamente, el consumo energético en la vivienda se reparte entre climatización, ACS, electrodomésticos e iluminación, con un peso muy determinante de la climatización que, en promedio y según IDAE, cubre el 47% del consumo, y que esos usos térmicos alcanzan el 74% cuando se le suma el ACS. Tanto el equipamiento electrodoméstico como la iluminación generan un consumo directamente ligado a las horas de uso de cada equipo o lámpara y a la eficiencia concreta que ese equipo presente. De este modo, la mejora de la eficiencia pasa por mejorar su uso –en caso que no sea óptimo– y en sustituir el equipo por un equipo de mayor eficiencia, sin que ello tenga mayores implicaciones en los consumos de otros equipos o lámparas o en otros consumos eléctricos más allá de la aportación en forma de calor que, finalmente, cualquier consumo de ese tipo genera.

Sustituir un equipo por otro más eficiente va a ser una operación que se debería producir en función de la amortización de la inversión realizada frente a los ahorros energéticos que va a generar, y considerando la amortización que aún quede pendiente de la inversión en el equipo existente. Generalmente, y para equipos cuya amortización se considera de diez o menos años, y que puede ser sustituidos por equipos con una eficiencia mucho mayor –como ha sucedido en los últimos años en electrodomésticos e iluminación- la renovación es muy viable y con rápidas recuperaciones de la inversión y, en último caso, esperar al final de su vida útil no hace sino aumentar la viabilidad de su sustitución por un equipo más eficiente cuyo ahorro ya no deberá cubrir la amortización de un equipo aún en uso. Además, la renovación de esos equipos, justamente por producirse en periodos de tiempo tan relativamente cortos, no precisa de operaciones complejas de intervención en la configuración constructiva de la vivienda y, usualmente, se solventa con operaciones sencillas de desconexión y conexión a abastecimientos y redes de evacuación (cuando se precisa).

Frente a ello, los sistemas y elementos ligados al consumo de climatización y ACS tienen no tan sólo amortizaciones mucho mayores –del orden de 35 a 40 años para los elementos constructivos de los cerramientos, 30 años para instalaciones centralizadas con un mantenimiento programado y continuado, o 20 años para elementos mecánicos en instalaciones unifamiliares- y un anclaje más recio y permanente en la estructura del edificio, sino también una interrelación en sus rendimientos que debe ser cabalmente considerada al realizar una rehabilitación energética.

Y es que, si finalmente y en un plazo largo pero claramente inferior a la amortización del edificio y de sus principales elementos, se desean obtener reducciones significativas del consumo energético de una vivienda en climatización, la dinámica de intervención prioritaria sobre los elementos que obtienen un retorno mayor de la inversión a corto plazo con los ahorros obtenidos puede resultar contraproducente a largo plazo. Por ejemplo, en determinadas zonas climáticas, con consumos altos de calefacción, una inversión amortizable en un corto plazo de tiempo, como un cambio de caldera por otra más eficiente, realizado de forma descoordinada con otras actuaciones de tipo constructivo puede tener el efecto indeseado de que la reducción de la factura del consumo lograda mediante esa primera intervención –por ejemplo, de un 20-25%- haga que otras inversiones en eficiencia energética de mayor plazo de amortización como la mejora de la envolvente tengan ahora menos viabilidad, puesto deben amortizarse sobre una factura energética previamente reducida. En general, invertir primero en actuaciones de más rápido retorno no hace sino dificultar acciones posteriores hasta hacer muchas de ellas inviables y, por tanto, obteniendo reducciones de consumo al final del recorrido de todas las inversiones posibles difícilmente superiores al 50%.

Si se pretenden obtener reducciones viables económicamente pero fuertemente significativas, y que permitan alcanzar los objetivos que garantizan el cumplimiento de nuestros compromisos internacionales, es necesario que las actuaciones de más rápida amortización hagan viables las de más lenta recuperación de la inversión (en una rehabilitación profunda), y puedan ser englobadas en productos financieros con periodos de retorno cercanos a los de la inversión inmobiliaria.

El objetivo propuesto de reducciones cercanas al 70-80% del consumo energético de las viviendas que se plantea se basa, justamente, en la verificación que ese porcentaje de reducción es el que puede llegar a obtenerse con menús de intervención lógicos, ordenados y determinantes sobre los factores que intervienen en el consumo de los edificios existentes –como se constata más adelante- mediante inversiones que pueden ser amortizadas con los ahorros en la factura de energía para los escenarios futuros más probables de precios de energía y con las ayudas y marcos de financiación adecuados. Por otra parte, esas reducciones acercarían los consumos en climatización a los valores establecidos por referencias europeas de eficiencia energética en edificación –como el Passivhaus alemán- o a las propuestas europeas en debate sobre políticas de eficiencia energética en edificación, como la exigencia de edificios de casi nulo uso de energía o la propuesta de la Comisión de Industria, Investigación y Energía (ITRE) del Parlamento Europeo del pasado mes de febrero de 2012 demandando que los estados miembros elaboren planes concretos para obtener ahorros energéticos del 80% en edificación en 2050.

Estas consideraciones revelan las contradicciones de algunas formas de intervención en rehabilitación energética basadas en el paulatino cambio de elementos y sistemas a medida que las inversiones necesarias para hacerlo resulten amortizadas en un corto periodo de tiempo y, en consecuencia, su viabilidad económica a corto plazo queda fuera de toda duda. En gran medida, dicha visión aboga por una racionalidad económica que resulta indiscutible en muchos sectores, pero que en el caso de la rehabilitación energética del sector residencial puede incluso llegar a desincentivar otras inversiones en rehabilitación profunda, cuyo plazo de amortización es mucho más dilatado y sin las cuales no puede conseguirse una reducción significativa de la demanda.

#### **a) Factores que determinan las intervenciones.**

Para trabajar con esos objetivos de reducción, es necesario reconocer la lógica funcional en los factores que determinan el consumo energético en climatización en los edificios. Los factores que determinan el consumo en climatización en una edificación son:

- El uso y la gestión, del edificio y de sus elementos y sistemas;
- La demanda energética, considerando -si se desea- separadamente las pérdidas energéticas por transmisión y las pérdidas energéticas por ventilación;
- La eficiencia de las instalaciones de clima que satisfacen la demanda de confort;
- La fuente de energía que se aporta a la edificación.

Y el orden de intervención racional en caso de actuaciones separadas en el tiempo es justamente el orden en el que han sido presentados en el listado:

1. La racionalización del uso y la gestión del edificio es el primer ajuste que debe realizarse de cara a la eficiencia energética, puesto que el resto de sistemas está definido justamente para un uso y una gestión determinados. Por ejemplo, no tiene sentido invertir en una caldera eficiente y posteriormente mejorar el uso y la gestión, ocasionando una reducción sensible de la demanda para la que la nueva caldera resultará dimensionada en exceso y, en consecuencia con una pérdida de su eficiencia.
2. La demanda energética es la demanda de calor o de frío precisa en cada momento para atender cada espacio del edificio en función del uso que lo ocupa. La determinan las condiciones del clima exterior y las características de la envolvente del edificio: su cantidad respecto al volumen encerrado, su conductibilidad térmica global y la conductibilidad térmica de los diferentes elementos y sistemas que la constituyen, su orientación, etc., así como la demanda de climatización del aire que se renueva en el interior del edificio para mantener su calidad. Generalmente se expresa en forma de demanda total anual de calor y de frío ya sea por vivienda o por m<sup>2</sup> de edificio o de vivienda. De nuevo, el ejemplo de la caldera nos revela que disponer una más eficiente para después intervenir sobre la envolvente del edificio disminuyendo la conductibilidad de sus muros o ventanas hará que la caldera resulte finalmente sobredimensionada.
3. Eficiencia de las instalaciones, sólo tiene coherencia abordar la mejora de la eficiencia de las instalaciones que recogen, transportan, conducen y entregan el calor o el frío necesario en cada momento y en cada lugar para satisfacer la demanda, cuando esa demanda se ha racionalizado al máximo posible.
4. Mejorar la fuente de energía usada para climatizar: no tiene mucho sentido cubrir de captadores solares la cubierta de un edificio sin antes haber hecho eficiente el uso, la gestión, la envolvente y las instalaciones, aunque por lo mismo, es posible que el cambio de combustible o de fuente de energía sea viable económicamente en una vivienda ineficiente y sea mucho más difícil de instaurar en una vivienda eficiente por cuanto su amortización será más difícil y, probablemente, reclame ayudas adicionales si el cambio supone un coste muy elevado.

Se propone así un catálogo ordenado de actuaciones de mejora de la eficiencia energética en edificación existente, un catálogo que contenga el listado de las actuaciones básicas y sus condiciones de aplicación en los diferentes segmentos del parque (clústeres), mostrando su colaboración al ahorro energético y con consideración de sus costes económicos, de la energía implicada en su fabricación, y en las emisiones que ha generado esa fabricación. Ese catálogo de acciones se ordena sobre el listado de factores que influyen en el consumo del edificio –y que se ha relacionado anteriormente- de forma que queden cubiertas en cada uno de ellos las opciones más razonables y generalizadas de intervención y también –y en función del orden de los factores en el listado- la prioridad que demandaría su aplicación frente a las acciones que influyen sobre otros factores.

La lista de actuaciones no pretende tanto ser exhaustiva cuanto cubrir con actuaciones razonables el ámbito de las posibles intervenciones en cada uno de los factores. Obviamente, el listado puede llegar a hacerse extensísimo y, para una vivienda en particular, encontrarse posibilidades de actuaciones distintas y con mayor eficiencia económica para el mismo beneficio ambiental. De hecho, de eso se trata: de proponer un catálogo de actuaciones que, por defecto, supongan un mínimo razonable que pueda considerarse como intervenciones posibles sobre los factores que afectan al consumo de calefacción en cualquier vivienda, y que cualquier estudio concreto sobre una vivienda concreta no haga sino –en la inmensa mayoría de los casos- encontrar actuaciones aún más eficientes.

Las actuaciones que se relacionan dentro de cada factor se pretenden, en general, como alternativas unas de otras, como oferta donde escoger la más adecuada en función de las características de cada vivienda –de las viviendas de cada clúster- que permitirá adoptar unas actuaciones y no otras, y que en cualquier caso entre las posibles actuaciones alguna se revelará como más eficiente.

Seguidamente se enumeran las actuaciones posibles para cada uno de los factores que influyen en el consumo del edificio, relatados en función de la prioridad de intervención en cada uno de ellos.

#### a.1) Uso y Gestión

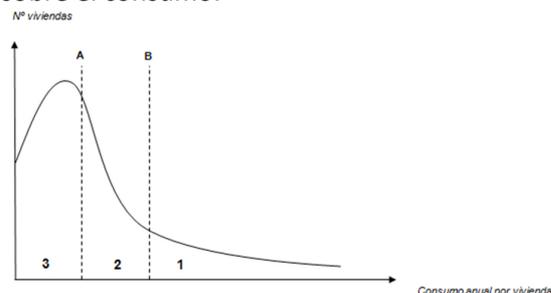
Se entiende que el uso y la gestión constituyen el primer factor a considerar en una intervención global en la reducción del consumo dirigida a tener un comportamiento eficiente en el uso de energía y en las emisiones asociadas a ella. Supone el factor clave de la demanda energética por cuanto la determina de forma decisiva y, en ese sentido, la eficiencia de cualquier reducción en cualquiera de los otros factores queda supeditada a posteriores reducciones aportadas por la mejora del uso y la gestión. Marginado por la mayoría de las normativas –con la excepción del RITE- que consideran siempre un uso y una gestión estándar y eficiente –respectivamente- del edificio y de sus instalaciones, este factor no afecta a elementos constructivos o de instalaciones del edificio, por lo que los instrumentos para actuar sobre el uso y la gestión no son –excepción hecha de los sistemas de gestión ‘inteligentes’- aplicaciones técnicas concretas. Su reducción debe ser producida por estímulos que conduzcan al usuario a la eficiencia, y pueden combinarse acciones formativas y sensibilizadoras con acciones sobre el coste de la energía que penalice gravosa y exponencialmente los consumos excesivos. Deben comportar el desplazamiento de la gestión del usuario hacia la máxima eficiencia en el momento en el que se implanten el resto de medidas y, por tanto, deben tener como objetivo que, para cada segmento de parque, los usuarios se alineen con el menor consumo posible o deban pagar costes adicionales en la energía y emisiones que permitan la amortización de la inversión en eficiencia, subvencionar la compra de energía para subsanar los casos de insuficiencia, y subvencionar la compra de sus emisiones adicionales.

Adicionalmente deberán desarrollarse estrategias eficientes de uso de los edificios, como puede ser el caso de la recuperación de las estrategias de uso y gestión ligadas a los edificios patrimoniales, siempre que se consiga adecuarlas a las necesidades actuales. Un caso a tener especialmente en cuenta en nuestro país es la consideración del confort adaptativo en las épocas en las que es posible

la ventilación natural, que repercute en un margen más amplio de temperaturas de confort y una fuerte reducción de la demanda de frío en los meses cálidos.

En los menús de intervención propuestos no se consideran sistemas de gestión inteligente de instalaciones y elementos constructivos –de la ventilación, de los aparatos de climatización, de las persianas, etc.- debido a su elevado coste inicial, aunque podría valorarse su instalación a partir de cierto nivel de coste de la energía como una actuación adicional que puede llevarse a cabo en cualquier momento que sea rentable sustituyendo o haciendo más cómoda la acción consciente del usuario.

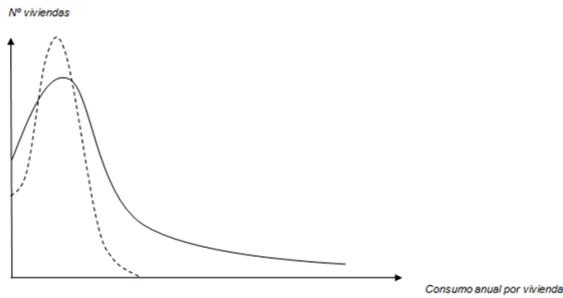
La dispersión de los consumos sobre el valor medio de consumo de los hogares supondría una curva de distribución que es tanto más aplanada por su extremo derecho cuantas menos restricciones haya sobre el consumo:



La gráfica muestra tres franjas -1, 2 y 3- delimitadas por la línea A que establece el valor medio de consumo por hogar (cincuenta por ciento de hogares –viviendas principales- a cada lado de la línea) y por la línea B, que establece la mitad del consumo (cincuenta por ciento del consumo a cada lado de la línea). La franja 1 recoge los hogares más consumidores que reúnen el 50% del consumo total. Del otro 50% del consumo, la franja 2 agrupa a aquellos hogares que están por encima de la media, y la franja 3 donde se encuentran el 50% de los hogares menos consumidores (o lo que es lo mismo, el 50% de las viviendas principales). Si la gráfica se realiza segregada por tipologías de vivienda y por zonas climáticas, en esa franja 3 se encontrarán sin duda los hogares que tienen problemas de insuficiencia energética -pero también los que simplemente están en el sur de España- y podrían ser definidos si se cruzasen esos valores con informaciones sobre renta: consumo en franja 3 y renta baja, implicaría posibilidad cierta de estar delante de una situación de insuficiencia energética teniendo en cuenta también su posición geográfica.

Lamentablemente, no se ha hallado información específica para vivienda que nos permita valorar adecuadamente cuánto puede reducirse el consumo final actuando sobre el uso y la gestión. Datos de algunos estudios elaborados por GTR sobre edificios administrativos y educativos, indican que un valor mínimo del 10% del consumo debe considerarse afectado al uso y gestión, pero que puede llegar a presentar ordinariamente valores próximos a un 30% del consumo, con lo que el margen de mejora sería del 20% si se actuase sobre el uso y la gestión para mejorar la eficiencia energética del edificio.

Si trasladásemos estos valores a la vivienda, debemos considerar que hay una posibilidad de recuperación de consumo por la parte derecha de la gráfica, y una necesidad de inversión de energía por la parte izquierda. En función de los mecanismos de compensación que se pusiesen en marcha, por ejemplo gravando los consumos elevados y ayudando a los hogares con situaciones de insuficiencia energética, la gráfica se estrecharía en un modo similar al expresado en la siguiente imagen por la gráfica discontinua:



Consideraremos en esta Estrategia que las ganancias por mejoras de uso y de gestión generados por los mecanismos que puedan establecerse con esa finalidad, van a ir a compensar los requerimientos sociales de consumo de energía adicional y a ayudar a las inversiones en eficiencia para subsanar la insuficiencia energética por lo que, a pesar de tratarse de un factor prioritario y determinante, la Estrategia va a considerar como finalmente neutro o de suma nula el balance de la reducción de consumo y energía que se consiga con la decisiva actuación sobre este factor.

#### a.2) Reducción de la Demanda por actuaciones sobre la piel del edificio

Tras un uso y una gestión eficientes, el siguiente factor que determina el consumo energético es la demanda del edificio, esto es: las necesidades de energía –calor o frío- que se precisa para obtener el confort. La demanda depende del clima, de la orientación, de la relación entre la cantidad de superficie y el volumen del edificio –todos ellos factores dados- y de los cerramientos del edificio, sobre cuya cualidad es sobre la que se puede intervenir. Se considera aquí la intervención sobre los elementos que constituyen la envolvente de los cerramientos del edificio mejorando su aislamiento térmico.

Se distinguen los siguientes cuatro ámbitos de acción:

1. Cerramientos verticales –muros que separan el interior del exterior del edificio- donde se propone el aumento del aislamiento térmico hasta la máxima eficiencia posible (cuando el aumento del aislamiento ya no produce mejora sensible en las pérdidas globales) desde dos opciones de partida:

-Aislamiento por el interior, manteniendo el aspecto exterior de la fachada:

a- mediante relleno de cámara, cuando existe una cámara de aire en el interior del cerramiento que puede ser rellenada con un material aislante. Existen diferentes procedimientos y técnicas de relleno con sobrada viabilidad;

b- mediante adosado interior y capa de acabado interior, realizando un ‘doblado’ del cerramiento para adosarle una capa aislante.

-Aislamiento por el exterior, interviniendo por la cara exterior del muro y transformando su aspecto inicial para dotarlo de un aislamiento continuo y, necesariamente una nueva impermeabilización mediante aislamiento adosado exteriormente y acabado exterior con mortero. Este doblado por el exterior permite con facilidad –frente al doblado por el interior- mejorar notablemente el comportamiento de los puentes térmicos (cajas de persianas, cantos de forjados y soportes, jambas, etc.).

2 Ventanas, donde se propone la mejora del aislamiento térmico y de la estanquidad a las infiltraciones, así como la protección solar de los huecos. Se propone la sustitución de ventana del hueco por carpintería con vidrio doble con rotura de puente térmico o adición al hueco de la ventana existente de una nueva ventana con vidrio doble y rotura de puente térmico. La adición de doble ventana es la actuación de preferencia frente a la sustitución, puesto que permite incrementar considerablemente la resistencia térmica del hueco, pero su configuración constructiva no siempre la permite. Finalmente, debe considerarse también la adición –cuando no exista- de un sistema de protección solar practicable (persiana, toldo, contraventana, etc.).

3 Cubiertas, donde se propone el aumento del aislamiento térmico hasta la máxima eficiencia posible (cuando el aumento del aislamiento ya no produce mejora sensible en las pérdidas globales) desde dos opciones de partida:

En cubiertas inclinadas:

a- cuando no exista cámara ventilada bajo la impermeabilización, mediante la sustitución de la impermeabilización existente –se considera de tejas- y el adosado de aislamiento térmico y nueva capa de impermeabilización superior;

b- cuando existe cámara ventilada y ésta es accesible, mediante adición de aislamiento térmico sobre el separador del espacio habitable y la cámara ventilada.

En cubiertas planas, mediante la adición de una capa de aislante térmico y una protección superior transitable.

4 Soleras, donde se propone el aumento del aislamiento térmico hasta la máxima eficiencia posible mediante:

a- el adosado de aislamiento térmico sobre el pavimento existente y nueva capa de pavimento ligero, con grosor total inferior a 7 cms.

b- para forjado sanitario, mediante colocación de aislamiento térmico en la cámara.

### a.3) Control de la Ventilación

Una vez se ha conseguido un uso y gestión adecuados y se dispone de unos cerramientos con el máximo aislamiento y estanquidad al aire, la ventilación se convierte en el factor determinante en la demanda de energía del edificio. Controlar la ventilación cuando hay un salto térmico sensible entre la temperatura del aire exterior y la temperatura del aire interior mediante un sistema mecánico, es una acción que limita fuertemente el consumo energético.

Se propone disponer de un sistema de ventilación controlada que actúe automáticamente cuando la concentración de CO<sub>2</sub> del aire interior exceda de una cantidad precisa. De esta forma la renovación de aire se ajusta estrictamente a la demanda de calidad del aire interior –el CO<sub>2</sub> actúa como referencia de esa calidad- y evita ventilación innecesaria cuando no hay ocupación en el edificio. Naturalmente, en nuestro país y en muchas zonas climáticas, durante buena parte del año las variaciones de temperatura del aire exterior son reducidas y, aunque en algunas horas queden fuera de la temperatura de confort que demandamos para el interior, la inercia térmica de los elementos de construcción y una adecuada ventilación natural gestionando la apertura de las ventanas debe permitir unas condiciones del aire interior adecuadas sin usar sistemas de climatización.

### a.4) Mejora de la Eficiencia de las Instalaciones Térmicas

Tras la fuerte limitación de la demanda energética conseguida mediante la suma de las medidas anteriores, la disponibilidad de instalaciones eficientes en la conversión, transmisión y cesión de la energía es el siguiente paso para reducir el consumo, así como el uso de energía renovable. Naturalmente, las combinaciones posibles entre sistemas de producción de calor y frío y fuentes de energía renovables o no renovables pero con diferentes costes y emisiones de GEI es muy considerable, y el estudio realizado para la presente Estrategia pretende tan sólo considerar las opciones que, siendo más habituales, se consideran más razonables, más viables económicamente y con una mayor mejora ambiental.

En cualquier caso, la opción por la rehabilitación energética profunda hace que la actuación sobre la eficiencia de las instalaciones se haya de producir necesariamente como el último escalón de un conjunto de intervenciones previas, con lo que –si la considerásemos individualmente y sobre una vivienda ya intervenida con las actuaciones en los otros factores- su repercusión sobre el aumento de la eficiencia sería ya relativamente reducido. Es por ello que a pesar de ser una de las actuaciones

con un retorno más rápido de la inversión si las consideramos todas individualmente, ciertas actuaciones como son el cambio de combustible, la instalación de radiadores, y aún la instalación de ciertos elementos que permiten la entrada de renovables –como la caldera de biomasa- no resultan tan convincentes si se realiza un análisis económico a largo plazo puesto que el consumo ya se ha reducido previamente con otras medidas sobre un 70% y por tanto con una facturación ya tan reducida se hace más difícil amortizar cualquier cambio importante en las instalaciones térmicas de la vivienda.

Así, y en función de los diferentes combustibles utilizados y una razonable sustitución de aquéllos cuyo coste es mayor y, también, sus emisiones más elevadas, se suponen los siguientes cambios:

- Viviendas con instalaciones de calefacción con gas natural: sustitución de calderas por calderas de alta eficiencia.
- Viviendas con instalación de calefacción eléctrica usando tarifa nocturna: mantenimiento del sistema de calefacción puesto que no se considera competitiva su sustitución por otro sistema de clima.
- Viviendas usando electricidad para calefacción mediante placas o radiadores sin uso de tarifa eléctrica nocturna: instalación de calefacción de gas natural o biomasa en función de su entorno rural o urbano.
- Viviendas usando gas-oil de calefacción: sustitución por calderas de gas de alta eficiencia cuando exista red de gas natural.
- Viviendas usando estufas de gases licuados de petróleo para calefacción: instalación de calefacción centralizada a gas con caldera de alta eficiencia.
- En viviendas unifamiliares en entornos rurales, se instalan progresivamente calderas de biomasa.

En los casos de instalaciones con caldera, se supone que el cambio conlleva la instalación de una caldera centralizada cuando se trate de edificios plurifamiliares.

Finalmente, en todos los casos en que no se use biomasa como fuente energética, se considera adicionalmente la cobertura mínima del 50% del ACS mediante paneles solares térmicos.

## **b) Definición de los Menús de intervención.**

Los ‘menús’ de intervención tienen la intención de proveer paquetes de acciones de remodelación energética capaces de aplicarse sobre las diferentes partes del parque residencial existente que se han denominado ‘clústeres’ y en función de los cuales se ha segmentado el parque residencial español. Su utilidad es mostrar la posibilidad de acceder a disminuciones cercanas al 80% del consumo debido a la climatización en los edificios de viviendas. Su interés es también mostrar el ‘mercado’ potencial de los diferentes menús al expresarse sobre el parque de viviendas y, con ello, permitir la definición de estrategias de negocio para implantarlos.

Los menús están compuestos por acciones ordenadas sobre el eje lógico de decisiones que permite intervenir sobre los factores que determinan el consumo energético en el orden adecuado. Cada menú se configura mediante una serie encadenada de actuaciones que siguen ese eje lógico, articulando una opción global de intervención en función de las oportunidades y restricciones que presenta la edificación de cada ‘clúster’. El objetivo es disponer de un ‘menú’ de referencia aplicable a cada uno de los diferentes ‘clústeres’ teniendo en cuenta la fuente energética que alimenta la vivienda.

Los ‘menús de intervención’ suponen una aportación fuerte en el campo de la rehabilitación puesto que proponen soluciones tipo para ser aplicadas en los diferentes ‘clústeres’ y, por tanto, deben ayudar a establecer tamaños de mercado para las diferentes soluciones y, con ello, impulsar la capacidad de innovación y el desarrollo tecnológico y la consiguiente reducción de costes; ámbitos de competencia entre los diferentes materiales y tecnologías implicados; alianzas estratégicas entre

los diferentes fabricantes de productos, instaladores, empresas constructoras, etc., que ofrezcan al mercado los diferentes ‘menús’ y sus posibles alternativas; así como –y ligado a esas alianzas- ‘menús’ de financiación que consideren los ahorros energéticos y de emisiones, y las figuras contractuales para asegurarlos. Todo ello determinará el tamaño óptimo de las intervenciones y coadyuvará a la conformación de un modelo de negocio y un mercado solvente.

Aun así, los ‘menús de intervención’ no suponen ni pretenden ser soluciones únicas. Simplemente, abren el ámbito para definir nuevos ‘menús’ que supongan –en cada caso, y ajustándose a las condiciones locales (tipológicas, climáticas y constructivas)- soluciones particulares de mayor eficiencia y/o menor costo, haciendo que los costes considerados en este estudio puedan racionalizarse aún más.

Los ‘menús’ de intervención que se proponen para cada uno de los ‘clústers’ se determinan en función de la suposición de un caso base que representa el tipo de cerramientos, proporciones entre ellos, superficies, consumos anuales, etc. que determinan esencialmente su perfil. Frente a ellos, se propone la aplicación de las actuaciones que se consideran más eficientes tanto energética como económicamente, y son las siguientes:

Clúster A, definido como las construcciones de Viviendas unifamiliares construidas antes de 1940 de 1 a 3 plantas: Se consideran edificios construidos con sistemas tradicionales de muro macizo y grueso, predominando la cubierta inclinada con cámara ventilada, así como solera en contacto con el terreno. El ‘menú’ de intervención propone aislamiento mediante doblado interior –con la persistencia que implica de los puentes térmicos-, adición de ventana de alta estanquidad, aislamiento de la cámara de la cubierta, y aislamiento de la solera mediante recrecido con aislamiento y pavimento pesado. Como en todos los clústeres, en función de la fuente energética de alimentación de la calefacción, se propone un tipo u otro de actuación sobre la instalación; asimismo, se propone también –como en todos los clústeres- la introducción de un sistema de ventilación con regulación de CO<sub>2</sub>.

Clúster B, definido como las Viviendas unifamiliares construidas entre 1941 y 1960 de 1 a 3 plantas: Se consideran igualmente edificios construidos con sistemas tradicionales de muro macizo y grueso, predominando la cubierta inclinada con cámara ventilada, así como solera en contacto con el terreno. El ‘menú’ de intervención propone aislamiento mediante doblado interior –con la persistencia que implica de los puentes térmicos-, adición de ventana de alta estanquidad, aislamiento de la cámara de la cubierta, y aislamiento de la solera mediante recrecido con aislamiento y pavimento pesado.

Clúster C, definido por las Viviendas unifamiliares edificadas entre 1961 y 1980 de 1 a 3 plantas, construidas generalmente con muros con cámara de aire, cubierta inclinada sin cámara de aire, y forjado sanitario: El ‘menú’ de intervención considera el relleno de la cámara de aire con aislamiento (manteniendo pues los puentes térmicos), adición de ventanas de alta estanquidad, la sustitución del tejado colocando aislamiento térmico bajo las tejas, y la colocación de aislamiento en la cámara sanitaria.

Clúster D, que integra las Viviendas unifamiliares construidas entre 1981 y 2007- por tanto ya vigente la norma térmica NBE-CT 79- de 1 a 3 plantas: Se suponen construidas con muros con cámara con aislamiento integrado, cubierta inclinada sin cámara de aire, y con forjado sanitario. Se propone no intervenir en los muros más allá del relleno de la cámara con borra, adición de ventanas de alta estanquidad, la sustitución del tejado colocando aislamiento térmico extra bajo las tejas, y el relleno con aislamiento en la cámara sanitaria.

Clúster E definido por las Viviendas plurifamiliares construidas entre 1961 y 1980 de 1 a 3 plantas, que se consideran construidos con muros con cámara de aire, cubierta plana, y forjado sanitario: Se propone también rellenar la cámara de aire de los muros con aislamiento, adición de ventanas de

alta estanquidad, la intervención con un aislamiento y capa de protección para la cubierta, y el relleno con aislamiento de la cámara sanitaria o del techo de los locales.

Clúster F, que agrupa a Viviendas plurifamiliares construidas entre 1981 y 2007 de 1 a 3 plantas: Se consideran construidas con muros con cámara con aislamiento térmico, cubiertas planas y forjado sanitario, por lo que la propuesta de intervención propone el relleno extra de la cámara de aire con borra, adición de ventanas de alta estanquidad, la intervención con adición de un aislamiento extra y capa de protección para la cubierta, y el relleno con aislamiento de la cámara sanitaria o el aislamiento del techo de los locales.

Clúster G, definido como las Viviendas plurifamiliares construidas antes de 1940  $\geq$  4 plantas: Los sistemas constructivos siguen siendo de muros macizos, la cubierta es plana, y existe cámara sanitaria o locales comerciales en planta baja. El 'menú' de intervención propuesto considera el doblado por el interior, la adición de ventana de alta estanquidad, la intervención con un aislamiento y capa de protección para la cubierta, y el aislamiento de la cámara sanitaria o del techo de los locales.

Clúster H, definido como las Viviendas plurifamiliares construidas entre 1941 y 1960  $\geq$  4 plantas: Los sistemas constructivos siguen siendo de muros macizos, la cubierta es plana, y existe cámara sanitaria o locales comerciales en planta baja. El 'menú' de intervención propuesto considera el doblado por el exterior, la adición de ventana de alta estanquidad, la intervención con un aislamiento y capa de protección para la cubierta, y el aislamiento de la cámara sanitaria o del techo de los locales.

Clúster I, definido por Viviendas plurifamiliares construidas entre 1961 y 1980  $\geq$  4 plantas, que se consideran construidos con muros con cámara de aire, cubierta plana, y forjado sanitario: Se propone también rellenar la cámara de aire de los muros con aislamiento, adición de ventanas de alta estanquidad, la intervención con un aislamiento y capa de protección para la cubierta, y el aislamiento de la cámara sanitaria o del techo de los locales.

Clúster J, que considera las Viviendas plurifamiliares construidas entre 1981 y 2007  $\geq$  4 plantas y que se consideran constituidas por muros con cámara con aislamiento térmico, cubierta plana y forjado sanitario, y para las que se propone el relleno extra de la cámara con borra adición de ventanas de alta estanquidad, la intervención con un aislamiento extra y capa de protección para la cubierta, y el aislamiento de la cámara sanitaria o del techo de los locales.

En todos los clústeres, en función de la fuente energética de alimentación de la calefacción, se propone un tipo u otro de actuación sobre la instalación; asimismo, se propone también en todos los clústeres la introducción de un sistema de ventilación con regulación de CO<sub>2</sub>. En los clústeres G, H, I y J, cuando se produce cambio de caldera se supone se instala caldera colectiva.

**Fig. 25. Tabla resumen. Caracterización constructiva por clústeres (situación previa).**

Situación previa	Clúster									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Fachada</b>										
Muro macizo grueso										
Muro con cámara										
Muro con cámara con aislamiento										
<b>Cubierta</b>										
Inclinada con cámara ventilada										
Inclinada sin cámara										
Plana										
<b>Contacto con el terreno</b>										
Solera										
Cámara sanitaria o locales										

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

**Fig. 26. Tabla resumen. Caracterización de los menús de intervención por clústeres.**

Propuestas intervención	Clúster									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Fachada</b>										
Aislamiento con doblado interior										
Aislamiento con doblado exterior										
Relleno de cámara										
Relleno de cámara con borra										
Ventana de alta estanquidad										
<b>Cubierta</b>										
Aislamiento cámara de cubierta										
Aislamiento bajo tejas y reposición										
Aislamiento y capa protección cubierta										
<b>Contacto con el terreno</b>										
Aislamiento por recrecido										
Aislamiento relleno cámara										
Relleno cámara o aislamiento locales										
<b>Ventilación</b>										
Sistema de ventilación con regulador CO2										
<b>Sistema de climatización</b>										
GN→caldera eficiente GN										
Gas Oil→caldera eficiente GN (ciudad)										
Gas-Oil→caldera biomasa (rural)										
Placa eléctrica→calefacción GN (ciudad)										
Placa eléctrica→calefacción biomasa (rural)										
Bombona GLP→calefacción GN (ciudad)										
Bombona GLP→calefacción biomasa (rural)										
Biomasa→calefacción biomasa										
<b>ACS</b>										
Instalación solar cubriendo 50% demanda										

Nota: C: Cambio de caldera individual a colectiva.

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### c) Metodología de cálculo aplicada a los “clústeres”.

Para asegurar que el ‘menú’ propuesto para cada ‘clúster’ reduce el consumo energético de la vivienda en un porcentaje significativo y lo más próximo posible al 80% del consumo original, se realiza en primer lugar un ejercicio de reparto del consumo actual en función de los dos factores determinantes en la demanda energética del edificio: la transmisión de calor por los cerramientos del edificio y las pérdidas por ventilación. Un ejercicio de reparto entre unos factores cuya proporcionalidad es variable y que exige hacer algunas consideraciones para garantizar que las acciones generan, como mínimo, el ahorro que se indica.

Las pérdidas por ventilación son un factor importante en la edificación existente puesto que las carpinterías de elevada estanquidad son una adquisición muy reciente en nuestra construcción habitual, con lo que gran parte del patrimonio construido adolece de una falta de estanquidad al aire de las ventanas muy elevada. Unas pérdidas que, por otra parte, son muy difíciles de cuantificar exactamente para cada vivienda. Dado que en todos los ‘menús’ de intervención se mejora radicalmente la estanquidad de las ventanas y se dispone de un sistema de control de la ventilación, consiguiendo un control absoluto de las pérdidas por ventilación y permitiendo cumplir el CTE, para que las medidas de eficiencia que se apliquen en la envolvente no resulten exageradas por considerar pérdidas por ventilación mayores de las que se produzcan en realidad, se considera en la evaluación del ‘menú’ de mejoras que la renovación de aire que se da ahora en las viviendas a intervenir es ya esa ventilación mínima de una renovación por hora. Con esa medida se garantiza que el ahorro de consumo que se propone controlando la ventilación e intercambiando el calor entre el aire exhausto y el renovado será el ahorro mínimo, puesto que no se considera la reducción de las infiltraciones que genera la adición de ventanas estancas.

Descontadas las pérdidas por ventilación, hay que considerar que el consumo de calefacción de la vivienda es también más reducido que la demanda debido a las cargas internas y al soleamiento, que suponen –como la misma ocupación- aportes de energía que reducen la necesidad de energía adicional para calentar el hogar. No se ha descontado la ocupación –puesto que las personas seguirán viviendo en ese hogar- pero sí el soleamiento, para que –de nuevo- no se sobredimensione la reducción del consumo por el aumento de eficiencia de la envolvente del edificio. Sí se ha considerado el aporte de los electrodomésticos porque se supone que, en el plazo de amortización de las inversiones en eficiencia en los elementos constructivos e instalaciones del edificio, van a

extenderse campañas que permitan a los hogares disponer de electrodomésticos clasificados hoy como “A”. Por ello (es decir: porque no considerar esa reducción podría de nuevo aumentar el efecto de la mejora de la eficiencia en los cerramientos del edificio), se ha considerado esta aportación térmica tanto en la situación actual como en la posterior a la aplicación del menú de intervención.

En función de los cerramientos existentes en el parque construido, de su conductibilidad térmica y de la superficie de cada uno de ellos respecto al total de cerramiento, se reparten las pérdidas por transmisión, obteniéndose de este modo un reparto de consumo de energía para calefacción. A partir de este punto, la información anterior se complementa incorporándole una nueva columna “Datos Rehabilitación”, correspondiente a los datos resultantes una vez aplicadas las actuaciones del menú de intervención propuesto para cada caso. Un ejemplo de una de estas Tablas, para un clúster concreto es la siguiente:

**Fig. 27. Ejemplo de presentación completa de la Tabla de cálculo de los menús de intervención.**

CALEFACCIÓN										CLÚSTER	F					
Elementos que determinan el consumo			DATOS ACTUALES				DATOS REHABILITACIÓN									
			Características		W/K m <sup>2</sup> superficie vivienda	kWh/m <sup>2</sup> superficie vivienda año	2. DEMANDA			3. VENTILACIÓN		4. INSTALACIONES				
			Valores	Unidades			Características	W/K m <sup>2</sup> superficie vivienda	Coefficiente heterogeneidad	kWh/m <sup>2</sup> superficie vivienda	ahorro recuperador de calor (%)	kWh/m <sup>2</sup> superficie vivienda	ahorro acción (%)	kWh/m <sup>2</sup> superficie vivienda		
Pérdidas	Transmisión	muros	1,0	W/m <sup>2</sup> K	0,63	12,1	0,4	W/m <sup>2</sup> K	0,22	1,00	4,2					
		ventana	4,2	W/m <sup>2</sup> K	0,54	10,4	1,7	W/m <sup>2</sup> K	0,22		4,2					
		cubierta	0,7	W/m <sup>2</sup> K	0,35	6,8	0,3	W/m <sup>2</sup> K	0,13		2,4					
		suelo	1,2	W/m <sup>2</sup> K	0,30	5,8	0,4	W/m <sup>2</sup> K	0,10		2,0					
		Total			<b>1,82</b>	<b>35,2</b>				0,67	<b>12,9</b>		<b>12,9</b>			
	Ventilación	1,2	renov hora	<b>1,03</b>	<b>19,8</b>	0,4	renov hora	0,34		6,6		6,61				
Total			<b>2,85</b>	<b>55,0</b>				1,01	<b>19,5</b>		<b>19,5</b>				<b>19,5</b>	
Ganancias	Aparatos	9	kWh/m <sup>2</sup> (1)			5,6	kWh/m <sup>2</sup> (2)									
	Radiación		no se consideran				no se consideran									
Demanda calefacción (pérdidas + ganancias)						55				19,5		19,5			19,5	
CONSUMO calefacción						46				13,9		13,9	20,0		11,11	
% CONSUMO calefacción después de cada acción						100				30,2		30,2			24,2	
% REDUCCIÓN CONSUMO después de cada acción						0				69,8		69,8			75,8	

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

La evaluación de los cambios que generará en el consumo la implantación del ‘menú’ de intervención, se realiza aplicando la reducción correspondiente a cada valor de kWh/m<sup>2</sup> de superficie de vivienda y año para cada cerramiento –considerando la reducción del valor de conductividad térmica W/m<sup>2</sup>K de cada uno de ellos - y así se genera una modificación del valor de consumo imputable al epígrafe ‘Total’ del apartado ‘Pérdidas’ de la tabla anterior.

Esos cambios se reflejan en la caja “Datos de Rehabilitación”, dentro de las columnas correspondientes a “2. Demanda”. Una de las columnas que aparece contiene el “coeficiente de heterogeneidad”, que tiene en consideración la existencia de puentes térmicos en la solución de rehabilitación, y modifica la conductividad térmica total del cerramiento. Seguidamente, se consideran los ahorros debidos a la recuperación de calor del sistema de ventilación forzada, si existiese. Como ya se ha dicho, se considera también que se ha obtenido una mejora en la estanquidad de las ventanas. Estos resultados se reflejan en la columna “3. Ventilación”. Por último, se consideran las mejoras de eficiencia en los sistemas de climatización –en este caso, la eficiencia de la caldera en la producción de calor desde el combustible- y se colocan los resultados debidos a ellas en la columna “4. Instalaciones” de la caja “Datos de Rehabilitación”.

Finalmente, en la fila inferior de la tabla remarcada en gris se van consignando las reducciones del consumo inicial de la vivienda tras cada una de las mejoras por cada una de las actuaciones realizadas, hasta obtener el valor final de porcentaje de reducción del consumo que se consigna en la casilla inferior derecha.

**d) Resultados finales de la aplicación de los menús de intervención por “clústeres”: Ahorros obtenidos y costes.**

Los resultados finales, en términos de costes y ahorros obtenidos por los menús de intervención en cada clúster, en función de los cambios de fuente de energía, son los siguientes:

**Fig. 28. Resultados finales de la aplicación de los menús de intervención por “clústeres”: Ahorros obtenidos y costes.**

<b>GAS NATURAL → GAS NATURAL</b>	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 18.989,00	68,8%
Clúster B	€ 18.585,00	69,5%
Clúster C	€ 25.714,00	80,9%
Clúster D	€ 20.763,00	72,5%
Clúster E	€ 19.283,00	83,5%
Clúster F	€ 19.482,00	76,7%
Clúster G	€ 13.508,00	82,5%
Clúster H	€ 16.647,00	82,8%
Clúster I	€ 12.873,00	80,2%
Clúster J	€ 12.955,00	76,0%

<b>PETRÓLEO → GAS NATURAL</b>	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 18.989,00	68,8%
Clúster B	€ 18.585,00	69,5%
Clúster C	€ 25.714,00	80,9%
Clúster D	€ 20.763,00	72,5%
Clúster E	€ 19.283,00	83,5%
Clúster F	€ 19.482,00	76,7%
Clúster G	€ 13.508,00	82,5%
Clúster H	€ 16.647,00	82,8%
Clúster I	€ 12.873,00	80,2%
Clúster J	€ 12.955,00	76,0%

<b>ESTUFA ELÉCTRICA → GAS NATURAL</b>	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 23.574,00	61,0%
Clúster B	€ 23.169,00	61,9%
Clúster C	€ 30.298,00	76,1%
Clúster D	€ 31.647,00	65,6%
Clúster E	€ 23.868,00	79,4%
Clúster F	€ 24.066,00	70,9%
Clúster G	€ 17.196,00	78,1%
Clúster H	€ 20.335,00	78,6%
Clúster I	€ 16.561,00	75,3%
Clúster J	€ 16.643,00	69,9%

<b>ESTUFA ELÉCTRICA → BIOMASA</b>	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 32.403,00	61,0%
Clúster B	€ 31.999,00	61,9%
Clúster C	€ 39.128,00	76,1%
Clúster D	€ 40.476,00	65,6%
Clúster E	€ 32.697,00	79,4%
Clúster F	€ 32.896,00	70,9%
Clúster G	€ 21.675,00	78,1%
Clúster H	€ 24.814,00	78,6%
Clúster I	€ 21.040,00	75,3%
Clúster J	€ 21.112,00	69,9%

LEÑA → BIOMASA	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 32.403,00	78,5%
Clúster B	€ 31.999,00	79,0%
Clúster C	€ 39.128,00	86,8%
Clúster D	€ 40.476,00	81,1%
Clúster E	-	-
Clúster F	-	-
Clúster G	-	-
Clúster H	-	-
Clúster I	-	-
Clúster J	-	-

ELECTR. NOCTURNA → ELECTR. NOCTURNA	Coste	Ahorro
Clúster A	€ 10.826,00	62,3%
Clúster B	€ 10.420,00	63,5%
Clúster C	€ 17.561,00	79,1%
Clúster D	€ 18.912,00	68,2%
Clúster E	€ 11.120,00	91,7%
Clúster F	€ 11.319,00	81,8%
Clúster G	€ 8.161,00	85,7%
Clúster H	€ 11.305,00	86,0%
Clúster I	€ 7.525,00	83,0%
Clúster J	€ 7.607,00	77,5%

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### III.2.1.2. Enfoques rentables y evaluación económica de las opciones de rehabilitación en el sector no residencial.

Las inversiones en eficiencia energética en el sector no residencial buscan hoy en día el retorno casi inmediato, lo que determina su naturaleza poco profunda. Debido a la volatilidad del clima empresarial general y al deseo de conseguir el máximo rendimiento de las inversiones, la mayoría de las actuaciones que se realizan sobre eficiencia energética en edificios no residenciales se han enfocado hacia el reemplazo de equipos e iluminación. El sector terciario requiere un enfoque metodológico distinto al residencial para determinar los parámetros de eficiencia a largo plazo, al igual que para implementar las medidas pasivas que tienen retornos más lentos.

Además, el sector no residencial supone considerar edificaciones con usos muy distintos, cuyos consumos energéticos responden a patrones muy diferentes que hacen difícil contemplar las mismas acciones con los mismos rendimientos de ahorro. Es necesario afrontarlo mediante estrategias sectoriales que contemplen esa diversidad de usos.

Como una primera aproximación para mostrar las posibilidades de ahorro que hoy presenta el sector no residencial, y que podrían ser abordadas de forma económicamente viable y con retornos muy rápidos –inferiores a 8 años–, se muestran a continuación unos menús de mejoras, elaborados a partir de experiencias reales, que se agrupan en estrategias sectoriales en función de los distintos usos de los edificios.

Los menús se enfocan hacia las siguientes actuaciones:

- Climatización
- Iluminación
- Equipos
- ACS (cuando es significativo)

Igualmente, estos menús abarcan el uso y mantenimiento de las instalaciones, equipos y el edificio en sí. Hay que subrayar que la información disponible es escasa y difícilmente generalizable para un sector tan diferenciado en usos y tipologías, por lo que estos datos deben ser tomados como una primera aproximación.

### a) Menú de actuaciones para Oficinas y ahorros estimados:

Las actuaciones propuestas para Oficinas son las siguientes:

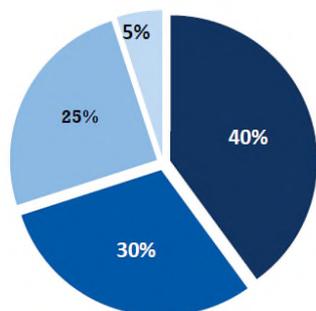
Actuación	Ahorro Estimado (%)
<b>Illuminación y Equipos</b>	
• Uso y Compra de equipos de iluminación eficientes y con modo de ahorro de energía	50
• Aprovechamiento de la luz natural y uso racional de la iluminación	35
• Instalación de un sistema de control centralizado, zonificación, regulación de luminaria25 Interruptores temporizados, detectores de presencia...	
<b>Climatización</b>	
• Usar calderas grandes tiene un consumo de energía menor por unidad de calor producida	20
• Sustitución de las plantas enfriadoras por otras con rendimientos frigoríficos superiores8	22
• Incorporación de aire no exterior en los climatizadores	10
• Regulación adecuada de la temperatura de climatización	15
• Uso del enfriamiento gratuito o free-cooling	10
• Mantenimiento adecuado del sistema de climatización	
<b>ACS</b>	
• Revisión del aislamiento de la instalación y regularización de las temperaturas del ACS 6	6
• Disminución de la temperatura de acumulación y distribución de ACS	2
<b>Aislamiento</b>	
• Mejoras en el aislamiento de paredes, suelos y fachada del edificio	40
• Mejoras en el acristalamiento del edificio, reducción infiltraciones de aire...	45

Los resultados de ahorro que podrían obtenerse son:

#### Distribución del consumo total de energía

Consumo total 2010 (kTep): 2,156

Consumo con medidas (kTep): 987



	Consumo Inicial en kTep	Ahorro potencial	Plazo de Amortización (años)
■ Iluminación y equipos	862	76%	4-5
■ Calefacción	647	40%	4-5
■ Refrigeración	539	46%	3-4
■ ACS	108	6%	3-4

Fuente: A. Cuchí y P. Sweatman (2014). Informe GTR 2014. Claves para transformar el sector de la edificación en España. p. 32.

### b) Menú de actuaciones para el sector Hospitalario y ahorros estimados:

Las actuaciones propuestas para el sector hospitalario son las siguientes:

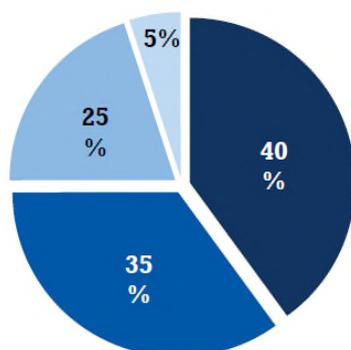
Climatización		Ahorro Estimado (%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización combustión de la caldera y aprovechamiento de calores, mediante análisis de humos</li> <li>Optimización del rendimiento de la red de distribución, aislando y descalificando tuberías</li> <li>Instalación de un sistema de control centralizado, zonificación, regulación de temperatura...</li> </ul>			30
		Edif. Deficiente	Edif Promedio
		30	10
			15
Iluminación		Ahorro Estimado (%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplazar lámparas convencional por las de bajo consumo</li> <li>Instalación de un sistema de control centralizado, zonificación, regulación de luminaria, interruptores temporizados, detectores de presencia...</li> </ul>			40
			15
Otros		Ahorro Estimado (%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de elementos obsoletos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Quemador (de más de 8 años)</li> <li>Caldera ( de más de 12 años)</li> </ul> </li> <li>Instalación de válvulas termostáticas para la limitación y regulación de la temperatura del ACS.</li> <li>Aislar adecuadamente las conducciones y depósitos de almacenamiento.</li> <li>Instalación de energía solar térmica para la generación de ACS</li> </ul>			7
			20
			10
			5
			10
ACS		Ahorro Estimado (%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización de puntos terminales de consumo de agua y humidificadores</li> </ul>			15

Los resultados de ahorro que podrían obtenerse son:

### Distribución del consumo total de energía

**Consumo total 2011 (kTep): 553**

**Consumo con medidas (kTep): 245**



	Consumo Inicial en kTep	Ahorro potencial	Plazo de Amortización (años)
■ Climatización	221	46%	<3
■ Iluminación	194	70%	<3
■ ACS	111	38%	4-5
■ Otros	28	15%	<3

Fuente: A. Cuchí y P. Sweatman (2014). Informe GTR 2014. Claves para transformar el sector de la edificación en España. p. 33.

### c) Menú de actuaciones para Hoteles y ahorros estimados:

Las actuaciones propuestas para el sector hotelero son las siguientes:

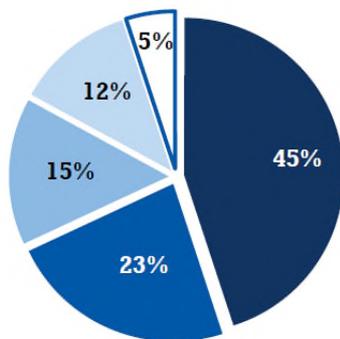
Categoría	Ahorro Estimado (%)
<b>Climatización</b>	
• Utilizar variadores de velocidad en las Bombas de recirculación de los circuitos de distribución térmica	15
• Regular la velocidad de los ventiladores de los Fancoils, así como instalar cabezales termostáticos en los radiadores	12
• Establecer una política de temperaturas máximas y mínimas	10
• Reaprovechamiento de calor para climatización	5
<b>ACS</b>	
• Sistema de control sobre la recirculación de agua caliente	10
• Minimizar el consumo de ACS en puntos de consumo final	20
• Reaprovechamiento de calor para acs	10
<b>Iluminación</b>	
• Sustitución de Equipos Auxiliares Electromagnéticos por Electrónicos	15
• Limitación y Optimización de los tiempos de encendido	20
• Instalación de un sistema de control centralizado, zonificación, regulación de luminaria, interruptores temporizados, detectores de presencia...	25
<b>Lavandería y Cocina</b>	
• Utilizar lavadoras y secadoras a carga nominal, y nunca a media carga	10
• Adecuar el tamaño de las sartenes y ollas al fogón utilizado	5
• Vigilando la apertura y cierre de las cámaras frigoríficas	15
<b>Otros</b>	
• Evitar calentar agua en lavavajillas, utilizar agua de los recuperadores de calor	10

Los resultados de ahorro que podrían obtenerse son:

#### Distribución del consumo total de energía

**Consumo Total 2011 (kTep): 985**

**Consumo con medidas (kTep): 649**



Categoría	Consumo Inicial en kTep	Potencial de ahorro	Plazo de Amortización (años)
■ Climatización	443	36%	<3
■ ACS	227	28%	<3
■ Iluminación	148	49%	3-5
■ Lavandería y Cocinas	118	30%	<3
□ Otros	49	10%	<3

Fuente: A. Cuchí y P. Sweatman (2014). Informe GTR 2014. Claves para transformar el sector de la edificación en España. p. 34.

#### d) Menú de actuaciones para Centros Comerciales y ahorros estimados:

Las actuaciones propuestas para el sector de Centros Comerciales son las siguientes:

Climatización	Ahorro Estimado (%)
• Estimar correctamente la demanda de climatización	10
• Mejorar el aislamiento combinado con una ventilación adecuada	20
• Instalar sistemas de apoyo a la climatización basado en energías renovables	10

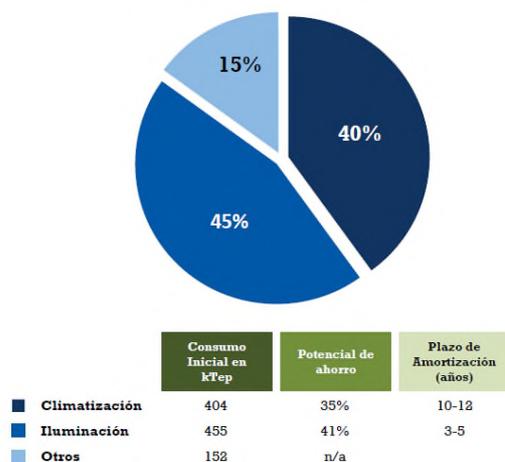
Iluminación	Ahorro Estimado (%)
• Mejor aprovechamiento de la luz natural	30
• Instalación de un sistema de control centralizado, zonificación, regulación de luminaria, interruptores temporizados, ...	15

Los resultados de ahorro que podrían obtenerse son:

#### Distribución del consumo total de energía

Consumo total 2011 (kTep): 1,010

Consumo con medidas (kTep): 684



Fuente: A. Cuchí y P. Sweatman (2014). Informe GTR 2014. Claves para transformar el sector de la edificación en España. p. 35.

Aunque estos menús de intervención no son tan generalizables como los del sector residencial, pues el sector no residencial requiere especialmente de un enfoque 'a medida para cada edificio', su aplicación sobre las distintas tipologías de uso en los edificios no residenciales muestra que sería posible obtener reducciones de entre el 35 y el 50% de los consumos energéticos en este sector, mediante inversiones amortizables en plazos relativamente cortos, generalmente inferiores a 10 años.

Dado que el sector terciario tiene una capacidad de inversión mucho mayor que el sector residencial, que –también a diferencia de éste- existe ya un mercado de ESEs operando en el mismo, y que las medidas propuestas tienen plazos de amortización relativamente cortos, el mercado de la rehabilitación energética en el sector no residencial español podría arrancar de forma inmediata si se superasen las barreras que impiden actualmente la generalización de la implantación de estos menús de intervención.

Es evidente que las medidas pasivas son críticas para lograr que los edificios terciarios obtengan substanciales reducciones de energía. En algunos segmentos, como oficinas, hospitales y hoteles, donde la calefacción y la refrigeración representan una gran proporción de la demanda total de energía, las medidas pasivas son fundamentales para llevar a cabo renovaciones profundas que permitan alcanzar ahorros decisivos.

Finalmente, cabe considerar que a diferencia del sector residencial, las oficinas, los hoteles y los centros comerciales tienen una tasa de rehabilitación de equipos e incluso de elementos constructivos –como las fachadas, por su valor de imagen- mucho más elevada que en el sector residencial. Este hecho de que los edificios no residenciales sean sometidos a menudo a amplios

trabajos de remodelación de fachada e interiores, con relativa independencia de su estado de conservación y por cuestiones de imagen corporativa o remodelación, representa una oportunidad importante para mejorar su eficiencia energética, ya que el coste adicional de introducir aislamiento y otras medidas de eficiencia energética es muy pequeño en comparación con el de los costes totales de la operación.

### **III.2.2. DESARROLLO DE ESCENARIOS ESTRATÉGICOS A LARGO PLAZO A LARGO PLAZO Y CUANTIFICACIÓN GLOBAL DE LOS RESULTADOS ESPERADOS.**

A partir de los datos de segmentación del parque edificado y de los consumos, y una vez definidas las posibilidades y costes de inversión necesarios para reducir estos consumos energéticos según cada una de las tipologías edificatorias, la Estrategia plantea la organización de escenarios de intervención definidos por la variación de los factores que determinan el alcance de las reducciones de consumo a lo largo del tiempo, siempre considerando que las inversiones a realizar deben tener una rentabilidad o retorno en forma de ahorro futuro de costes en energía.

Con la intención de dotar a esos escenarios de una referencia que permita compararlos y tomar las decisiones sobre su oportunidad de una forma homogénea, se consideran los siguientes escenarios, cuyos resultados en términos de ahorros energéticos se han detallado en los cuadros correspondientes incluidos en el epígrafe III.1.3.1:

#### **a) Edificación residencial:**

a.1) Escenario RESIDENCIAL BASE: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 7% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012. Este escenario para el sector residencial sería el derivado de prorrogar entre 2014 y 2020, de forma aproximada, las subvenciones directas ya comprometidas para la mejora de la eficiencia energética en el sector de la edificación en los diferentes Planes y Programas ya vigentes, así como de considerar además la aplicación de un porcentaje estimado de los nuevos fondos europeos 2014-2020 a subvenciones para eficiencia energética en el sector de la edificación.

a.2) Escenario RESIDENCIAL MEDIO: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 26% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012.

a.3) Escenario RESIDENCIAL ALTO: Ahorro en el consumo de energía final para usos térmicos (calefacción, refrigeración y ACS) acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 32% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-2012.

#### **b) Edificación no residencial:**

b.1) Escenario NO RESIDENCIAL BASE: Ahorro acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 16% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-12 (incluyendo tanto los usos térmicos como los no térmicos).

b.2) Escenario NO RESIDENCIAL ALTO: Ahorro acumulado para el periodo 2014-2020 igual al 20% del consumo de energía final total promedio de los años 2010-12 (incluyendo tanto los usos térmicos como los no térmicos).

A partir de estos ahorros se han planteado los escenarios correspondientes tanto para el sector residencial como para el sector no residencial, considerando para cada uno de ellos la segmentación del parque anteriormente presentada y la segmentación del consumo que se ha relatado en los apartados anteriores. En ambos casos y para calcular las inversiones y retornos se usan los modelos

diseñados por el Grupo de Trabajo para la Rehabilitación GTR para establecer los diferentes escenarios mediante sus variables de entrada.

### **III.2.2.1. Desarrollo de Escenarios Estratégicos a largo plazo y cuantificación global de resultados para el Sector Residencial.**

#### **Modelo de cálculo: Variables, datos fijos considerados y Outputs.**

El diseño de los escenarios para el sector residencial que se presenta a continuación se basa en un modelo de cálculo elaborado por GTR para el Ministerio de Fomento cuyas variables de entrada –a partir de cuya definición se establecen los diferentes escenarios considerados- son las siguientes:

- 1) Porcentaje de ayudas públicas en forma de subvenciones sobre el coste total de rehabilitación de las viviendas.
- 2) Tipos de interés de los préstamos necesarios para financiar el resto del coste de rehabilitación.
- 3) Periodo de retorno del préstamo.
- 4) Escenario de precios futuros de la energía.
- 5) Porcentaje adicional de inversión privada en reformas o mejoras voluntarias no relacionadas con la eficiencia energética.
- 6) Porcentaje de intervenciones anuales en cumplimiento de nuevas exigencias normativas y fecha de inicio de las mismas.

El modelo de cálculo de los escenarios tiene incorporados los diferentes clústeres en los que se ha segmentado el parque de viviendas según la metodología presentada en el apartado correspondiente, incluyendo su distribución en tres franjas según su nivel de consumo (franja 1, que incluye las viviendas que cubren el 50% del consumo; franja 2, que cubre el 50% del número de viviendas totales; y franja 3, las restantes) y el tipo de energía usada para calefactar; el menú de intervención con la reducción de consumo –que incluye las medidas seleccionadas para reducir el consumo de energía entre un 60 y un 90%, según los casos, y la obtención de un 50% del ACS mediante energías renovables- que su aplicación supone y los costes de rehabilitación de las viviendas, todo ello por clúster, zona climática y franja de consumo.

Igualmente, el modelo contiene otras hipótesis y unos datos fijos que se consideran suficientemente admitidos y consensuados en la literatura especializada como para poder introducirlos como constantes para confeccionar los escenarios, y que son:

- 1) El porcentaje de ayudas públicas en forma de subvenciones directas al propietario para la rehabilitación se irá reduciendo progresivamente hasta desaparecer en 10 años, una vez el mercado se ponga en marcha, es decir, los ahorros energéticos sean tales que permitan financiar íntegramente el coste de las medidas de rehabilitación propuestas.
- 2) La inflación media en el periodo considerado será del orden del 2%.
- 3) Va a existir una curva de aprendizaje tecnológico, que permitirá reducir anualmente en un 1% por encima de la inflación el importe de las medidas de rehabilitación necesarias, debido a que el aumento de la demanda de rehabilitación va a conformar la aparición de nuevas tecnologías en el mercado que reducirán los costes de los menús de intervención para obtener las reducciones previstas en el consumo de las viviendas.
- 4) Se generan 18 puestos de trabajo directos en el sector por cada millón de euros invertidos.
- 5) Existirán ciertas limitaciones, tanto en la capacidad del mercado para atender de forma inmediata las demandas de rehabilitación de cada clúster y de cada franja, como en la activación de la demanda por parte de los propietarios (como consecuencia de las

dificultades en la toma de acuerdos, el acceso a la financiación, etc.), por lo que se suponen unos periodos mínimos de entre 8 y 15 años –dependiendo del clúster y de la franja- para concluir la rehabilitación de cada clúster y cada franja, una vez empieza a ser rentable en términos de mercado su rehabilitación. Ello también permite considerar que el modelo trabaja con valores representativos de cada clúster y cada franja, por lo que la entrada en carga de cada una de ellas para ser rehabilitada también se producirá en la realidad de manera progresiva.

6) No se incluye por el momento en el modelo de cálculo la posibilidad de capitalización de los ahorros de emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector residencial. La puesta en marcha de instrumentos que permitan esta posibilidad en un futuro redundará favorablemente en los escenarios, reduciendo las necesidades de financiación.

7) Se estima que anualmente se realizan también obras para mejorar el estado de conservación en un número determinado de viviendas. Para realizar una hipótesis al respecto, se parte del número de viviendas en estado deficiente y malo según los datos de estado de conservación recogidos en el Censo de 2011 (las viviendas que el Censo categoriza como en estado ruinoso se supone serán demolidas y sustituidas por edificación de nueva planta, o sometidas a un proceso de rehabilitación profunda fuera del alcance de esta Estrategia). A continuación se estima un coste medio por vivienda para resolver las patologías constructivas correspondientes que permitan pasar del estado malo o deficiente al bueno, y se aplica dicha estimación según un promedio de viviendas rehabilitadas anualmente que establezca un ritmo regular de rehabilitaciones entre 2014 y 2050, de forma que en 2050 se haya rehabilitado el 64% del parque actualmente en estado deficiente o malo (el resto hasta el 100%, se supone que se conjugaría con acciones sinérgicas de rehabilitación energética). El siguiente cuadro resume dichos costes y alcances:

**Fig. 29. Hipótesis Obras Conservación.**

	Estado deficiente	Estado Malo	Total
Nº de viviendas	1.404.247	271.787	1.676.034

Coste de obras por Conservación (€)	Paso estado Def. a Bueno	Paso estado Malo a Bueno	Total
Total por vivienda (€)	20.000	30.000	
Total necesario (millones de €)	28.085	8.154	36.239

Alcance Obras Conservación	2014-2020	2020-2030	2030-2050
Nº de viviendas obras Conservación/año	25.770	28.228	23.787
% acumulado de viviendas obras Conservación	16%	37%	64%

Fuente: Elaboración GTR para Ministerio de Fomento.

En función de estos datos fijos y del valor de las variables de entrada anteriormente explicadas, el modelo de cálculo determina a partir de qué momento resulta rentable rehabilitar una vivienda de un determinado clúster y franja, por cuanto los costes de su menú de intervención resultan económicamente viables por ser menores que los ahorros futuros de energía que se pueden conseguir. Con ello, los outputs de salida del modelo son:

- 1) Número de viviendas anuales rehabilitadas.
- 2) Energía y emisiones ahorradas por la rehabilitación de esas viviendas.
- 3) Necesidades de inversión pública y privada para rehabilitar esas viviendas.
- 4) Puestos de trabajo generados o mantenidos por la rehabilitación de esas viviendas.

Además, el modelo de cálculo también permite obtener todas las magnitudes anteriores agregadas, procedentes de esos outputs a lo largo del periodo considerado. Como referencia inmediata, el modelo trabaja con el escenario 2020, aunque permite extender sus resultados hasta 2030 y 2050 para permitir una aproximación a lo que podrían ser sus resultados a más largo plazo.

## Escenario 1 o Escenario “Residencial Base”: Ahorro acumulado a 2020: 1.044 Ktep.

El valor cada una de las variables que considera este Escenario 1 ó “Residencial Base” es:

- 1) Porcentaje de ayudas públicas en forma de subvenciones sobre el coste total de rehabilitación de las viviendas: Este escenario sería el derivado de prorrogar entre 2014 y 2020, de forma aproximada, las subvenciones directas ya establecidas para la mejora de la eficiencia energética en el sector de la edificación residencial en los diferentes Planes y Programas ya vigentes, así como de realizar la hipótesis de que aproximadamente otros 855 millones de € de los nuevos fondos europeos 2014-2020 se podrían aplicar finalmente a subvenciones para eficiencia energética en el sector de la edificación residencial. La inversión pública en forma de subvenciones estimada sólo para Eficiencia Energética hasta 2020 se sitúa en torno a los 1.491,5 millones de €. A esta cantidad habría que sumar otros 811,7 millones de € para conservación y accesibilidad hasta 2020. Se supone que estas subvenciones en eficiencia energética y en habitabilidad cubren el 35% del total de las inversiones necesarias.
- 2) Tipos de interés de los préstamos necesarios para financiar el resto del coste de rehabilitación: Se considera como tipo medio actualmente vigente el 8,2%.
- 3) Periodo de retorno del préstamo: Se considera un periodo de retorno del préstamo de 20 años.
- 4) Escenario de precios futuros de la energía: Se considera una evolución de los precios de la energía que responden al escenario Alto de los presentados por España en los Estudios de Coste Óptimo contemplados en la Directiva 31/2010 UE.
- 5) Porcentaje adicional de inversión privada en reformas o mejoras voluntarias no relacionadas con la eficiencia energética: se considera que sólo suponen el 10% sobre la inversión en eficiencia energética.
- 6) Porcentaje de intervenciones anuales en cumplimiento de nuevas exigencias normativas y fecha de inicio de las mismas: 2% anual a partir de 2030 (es decir, no se considera dentro del período analizado).

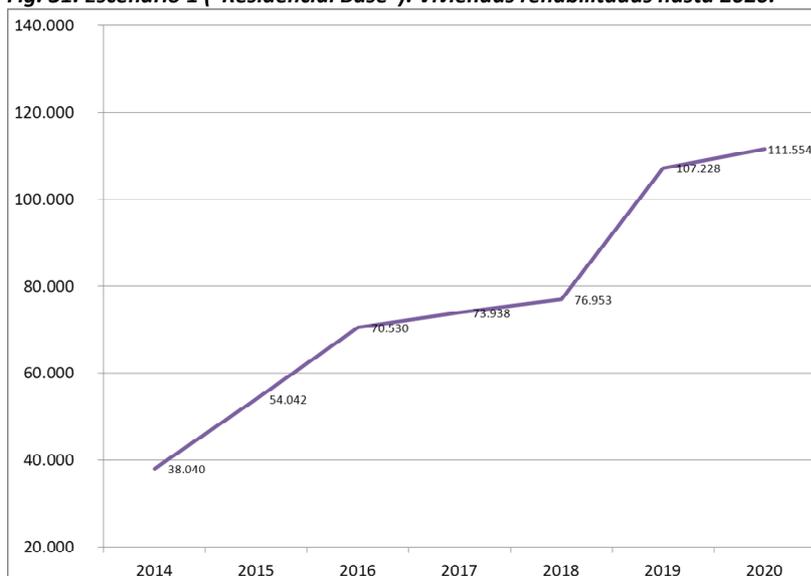
Con estos valores en las variables de entrada, los datos de salida en el **Escenario 1 (“Residencial Base”)** son los siguientes:

**Fig. 30. Escenario 1 (“Residencial Base”). Principales magnitudes hasta 2020.**

Nº TOTAL VIV REHABILITADAS 2014-2020:	357.285
SUBVENCIONES PARA EFIC. ENERG (M€):	1.491,5
SUBVENCIONES PARA CONSERV (M€):	811,7
BAJADA TIPO INTERES AL 5% (M€):	-
TOTAL INVERSIÓN PÚBLICA (M€):	2.303,3
INVERSIÓN PRIVADA EN EFIC. ENERG. (M€):	5.265,8
INVERSIÓN PRIVADA PARA CONSERV (M€):	1.507,5
INVERSIÓN PRIVADA INDUCIDA (M€):	675,7
TOTAL INVERSIÓN PRIVADA (M€):	7.449,1
TOTAL INVERSIÓN (M€):	9.752,4
AHORROS ENERGÍA (Ktep):	1.044
AHORROS EMISIONES (Toneladas):	2.606.990
<b>CREACIÓN EMPLEO:</b> <b>22.117</b> (media anual)	<b>VIVIENDAS REHABILIT.:</b> <b>51.040</b> (media anual)

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

**Fig. 31. Escenario 1 ("Residencial Base"). Viviendas rehabilitadas hasta 2020.**



Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

Como variante de este escenario se presenta uno con un volumen de subvenciones idéntico: 2.303,3 M de € (1.491,5 millones de € para eficiencia energética y 811,7 millones de € para conservación), al que se añadiría el coste del diferencial entre los tipos de interés actuales y el considerado como óptimo del 5%, que alcanzaría un volumen de 2.514,9 millones de € para el período 2014-2020. En este nuevo escenario se supone que las subvenciones cubren el 25% en eficiencia energética y el 35% en conservación, y el resto la inversión privada. Además, se considera la hipótesis de que la inversión privada generará un efecto inducido del 50% de lo invertido en eficiencia energética, por su mayor capacidad de arrastre.

En este caso los resultados son:

**Fig. 32. Escenario 1 ("Residencial Base con apoyo a los tipos"). Principales magnitudes hasta 2020.**

Nº TOTAL VIV REHABILITADAS 2014-2020:	1.147.295
SUBVENCIONES PARA EFIC. ENERG (M€):	1.491,5
SUBVENCIONES PARA CONSERV (M€):	811,7
BAJADA TIPO INTERES AL 5% (M€):	2.514,9
TOTAL INVERSIÓN PÚBLICA (M€):	4.818,1
INVERSIÓN PRIVADA EN EFIC. ENERG. (M€):	20.849,6
INVERSIÓN PRIVADA PARA CONSERV (M€):	3.697,9
INVERSIÓN PRIVADA INDUCIDA (M€):	11.157,7
TOTAL INVERSIÓN PRIVADA (M€):	35.705,2
TOTAL INVERSIÓN (M€):	40.523,4
AHORROS ENERGÍA (Ktep):	3.468
AHORROS EMISIONES (Toneladas):	8.381.362

**CREACIÓN EMPLEO:**

**96.842**

(media anual)

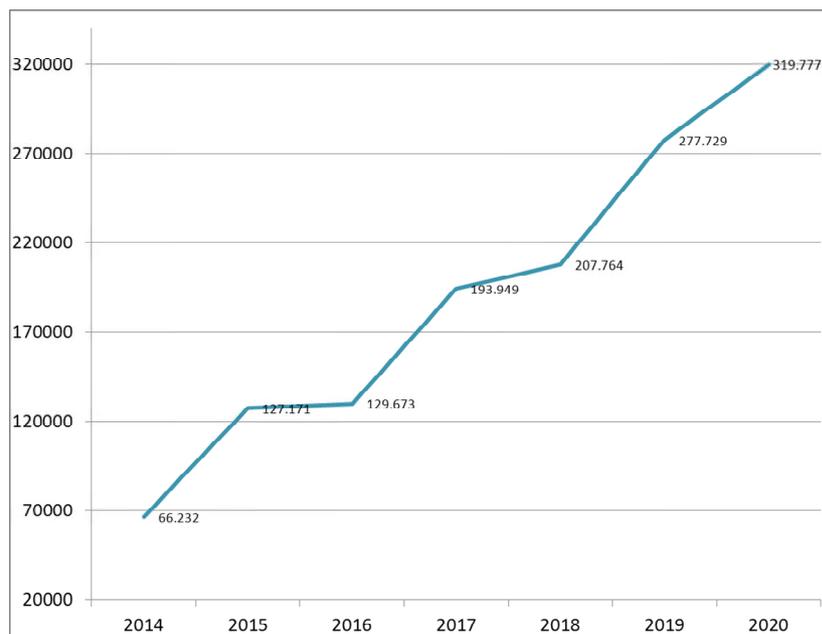
**VIVIENDAS REHABILIT.:**

**163.899**

(media anual)

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

**Fig. 33. Escenario 1(“Residencial Base con apoyo a los tipos”). Viviendas rehabilitadas hasta 2020.**



Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### **Escenario 2 o Escenario “Residencial Medio”: Ahorro acumulado a 2020: 4.088 Ktep.**

El valor cada una de las variables que considera este Escenario 2 ó “Residencial Medio” es:

- 1) Porcentaje de ayudas públicas en forma de subvenciones sobre el coste total de rehabilitación de las viviendas: La inversión pública en forma de subvenciones estimada sólo para Eficiencia Energética hasta 2020 se sitúa en torno a los 2.681 millones de €, lo que supone aproximadamente un porcentaje del 16% de subvención sobre el volumen de viviendas en las que se interviene. Además se requerirían otros 1.578 millones de € para subvenciones en actuaciones de conservación.
- 2) Tipos de interés de los préstamos necesarios para financiar el resto del coste de rehabilitación: 5%. Esto implicaría un diferencial unos 3.094 millones de € para rebajar el coste de la financiación desde los tipos vigentes actuales al óptimo considerado del 5%.
- 3) Periodo de retorno del préstamo: 20 años.
- 4) Escenario de precios futuros de la energía: Se considera una evolución de los precios de la energía que responden al escenario Alto de los presentados por España en los Estudios de Coste Óptimo contemplados en la Directiva 31/2010 UE.
- 5) Porcentaje adicional de inversión privada en reformas o mejoras voluntarias no relacionadas con la eficiencia energética: 50%.
- 6) Porcentaje de intervenciones anuales en cumplimiento de nuevas exigencias normativas y fecha de inicio de las mismas: 2% anual a partir de 2028.

Con estos valores en las variables de entrada, los datos de salida en el Escenario 2 (“Residencial Medio”) son los siguientes:

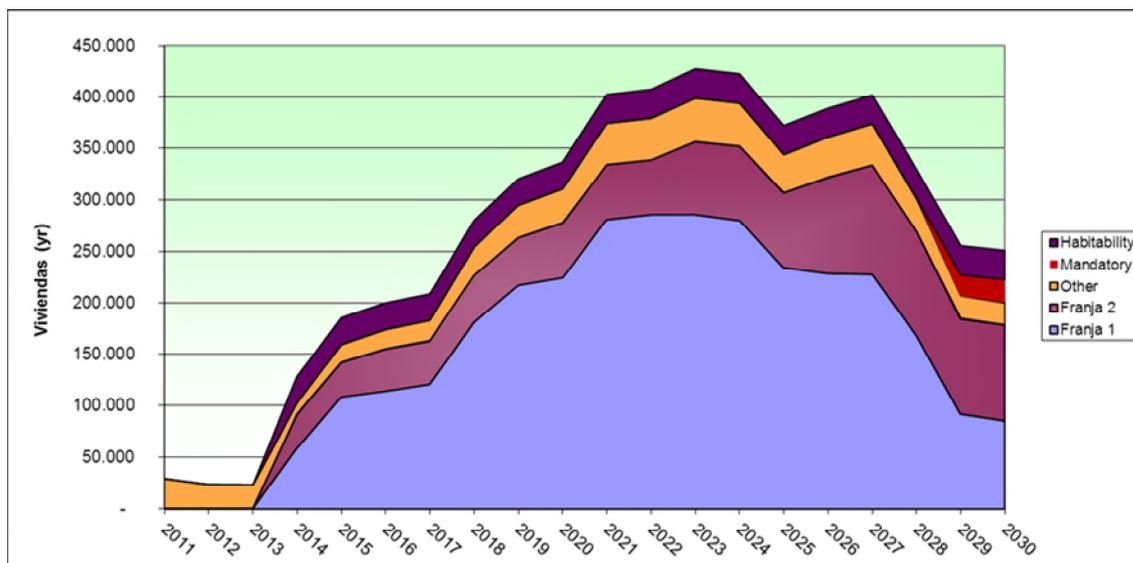
ESCENARIO 2 "RESIDENCIAL MEDIO"			
Hipótesis básicas			
(1) Subvenciones (% de los costes cubiertos por subvenciones)	16%	del total del coste de las actuaciones de EE	
(2) Tipo de interés de los préstamos	5,00%	vs tipo medio ICO	8,20%
(3) Período de retorno del préstamo	20	años	
(4) Escenario de precios futuros de la energía	1	(1="ALTO"; 2="BAJO")	
(5) % adicional de inversión privada en mejoras o reformas vol	50%	adicional sobre el gasto en actuaciones de EE	
(6) % anual de intervenciones obligatorias	2%	desde el año	2028

Resumen de Resultados 2014-2020	ESCENARIO 2 "RESIDENCIAL MEDIO"		
<b>Nº total de viviendas rehabilitadas (2014-2020)</b>	1.427.183	viviendas	
<b>Total Inversión Pública en Eficiencia Energética (EE)</b>			<b>Media anual</b>
Subvenciones directas	€ 2.681.647	miles de €	383.092 €
Diferencia coste financiación actual y financ. al 5% a 20 años	€ 3.094.521	miles de €	442.074 €
<b>TOTAL</b>	€ 5.776.168	miles de €	
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	€ 4.047	<i>por viv. rehabilitada (incluyendo subvenciones y diferencial tipos de interés)</i>	
	16%		
<b>Total Inversión Privada relacionada con la Eficiencia Energética (EE)</b>			<b>Media anual</b>
Rehabilitación energética	€ 23.517.972	miles de €	3.359.710 €
Mejoras o reformas voluntarias (50% extra)	€ 13.099.809	miles de €	1.871.401 €
<b>TOTAL</b>	€ 36.617.781	miles de €	5.231.112 €
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	€ 25.657	<i>por viv. rehabilitada (incluyendo rehab. energética y mejoras voluntarias)</i>	
<b>Total Inversión en Actuaciones de Conservación y Accesibilidad</b>			<b>Media anual</b>
Subvenciones directas	€ 1.578.390	miles de €	225.484 €
Inversión privada	€ 2.931.296	miles de €	418.757 €
<b>TOTAL</b>	€ 4.509.686	miles de €	644.241 €
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	€ 25.000	<i>por vivienda rehabilitada</i>	

Beneficios sobre Empleo, Ahorro de Energía y CO2.	ESCENARIO 2 "RESIDENCIAL MEDIO"			
Total Energía ahorrada 2014-2020	47.543.203	MWh		
Total Energía ahorrada 2014-2020	4.088	k toe		
	26%	del objetivo del Art 3 Directiva 27/UE		
Total Energía ahorrada durante la vida útil de las medidas	266.725.049	MWh		
	22.934	k toe		
Total Ahorro Emisiones de CO2 2014-2020	10.792.893	Toneladas	1.541.842	Toneladas/año
Total Ahorro Emisiones de CO2 durante la vida útil de las medidas	62.935.513	Toneladas	7%	Emisiones Difusas 2014-2020
Empleos creados o sostenidos 2014-2020	111.824	Media sobre el período		

Nota: Las cifras de resultados de este cuadro están redondeadas, para facilitar su lectura.

Fig. 34. Escenario 2 ("Residencial Medio"). Resultados: Gráfico 1: Evolución general hasta 2030.



Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### Escenario 3 o Escenario “Residencial Alto”: Ahorro acumulado a 2020: 5.077 Ktep.

Se ha definido el Escenario 3 ó “Residencial Alto” como aquel que permite una reducción del consumo de hasta el 32%. El valor cada una de las variables que considera este Escenario 3 ó “Residencial Alto” es:

1) Porcentaje de ayudas públicas en forma de subvenciones sobre el coste total de rehabilitación de las viviendas: Se supone que existe un 25% de porcentaje de ayuda pública en forma de subvenciones sobre el coste total de renovación energética de las viviendas. La inversión pública en forma de subvenciones estimada sólo para Eficiencia Energética hasta 2020 se sitúa en torno a los 5.455 millones de €, a lo que habría que añadir otros 1.578 millones para subvenciones en actuaciones de conservación (subvencionadas éstas, al 35%). Con estos valores, conjuntamente con el resto de las variables de este Escenario, se consolida el retorno de la inversión pública en el periodo 2014-2020, incluyendo en ella tanto ese valor de la ayuda como el estimado para cubrir el diferencial de los tipos de interés necesarios para asumir –desde el 8,2 de los tipos actuales- el tipo óptimo de interés del 5% que considera este Escenario, así como el 35% de ayudas a la rehabilitación para aquellas edificaciones que presenten problemas de mal estado de conservación o de accesibilidad y acudan a solicitar las ayudas.

2) Tipos de interés de los préstamos necesarios para financiar el resto del coste de rehabilitación. Se considera un coste óptimo de financiación del 5%. Este valor requiere, como se ha comentado en el párrafo anterior, de medidas para reducir el valor actual del 8,2% de tipo medio de interés vigente para la rehabilitación. Estos mecanismos para bajar los tipos de interés deben comprometerse para el periodo de retorno del préstamo para invertir en rehabilitación. El volumen total requerido supondría unos 4.068 millones de €.

3) Periodo de retorno del préstamo: Se considera un periodo de retorno del préstamo de 20 años.

4) Escenario de precios futuros de la energía. Se considera una evolución de los precios de la energía que responden al escenario Alto de los presentados por España en los Estudios de Coste Óptimo contemplados en la Directiva 31/2010 UE.

5) Porcentaje adicional de inversión privada en reformas o mejoras voluntarias no relacionadas con la eficiencia energética. Teniendo en cuenta datos de otros países y actuaciones de rehabilitación energética realizadas en España, en este caso se considera un gasto adicional a la inversión en eficiencia energética equivalente al 50% del valor de ésta, que el propietario va a realizar en otras mejoras a la vivienda aprovechando en parte la disminución de los costes de transacción que suponen honorarios profesionales, permisos, instalaciones de obra, etc., así como el aumento del valor de su propiedad, que se estima en un 10%. Esta es una variable independiente, ya que estos costes, al tratarse de obras completamente voluntarias, se imputan exclusivamente a los propietarios y no reciben ayudas de ningún tipo, influyendo en el modelo–como se verá después- exclusivamente en la generación de empleo.

6) Porcentaje de intervenciones anuales en cumplimiento de nuevas exigencias normativas y fecha de inicio de las mismas. En este Escenario 3 se considera que, a partir de 2020 y ya con un sector de la rehabilitación maduro y a pleno funcionamiento, podría suponerse que hasta en un 2% del parque residencial de viviendas principales –si no se alcanzase por sí mismo en las condiciones de mercado- se producirían intervenciones de rehabilitación energética como consecuencia del cumplimiento de nuevas exigencias normativas.

Con estos valores en las variables de entrada, los datos de salida en el **Escenario 3 (“Residencial Alto”)** son los siguientes:

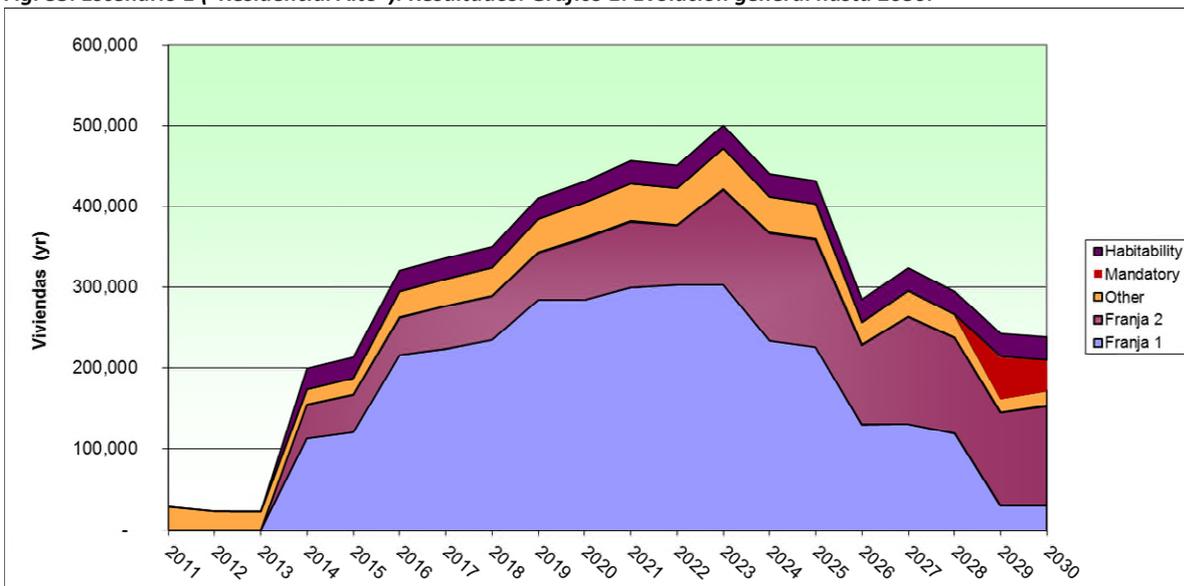
ESCENARIO "RESIDENCIAL ALTO"			
<b>Hipótesis básicas</b>			
(1) Subvenciones (% de los costes cubiertos por subvenciones públicas)	25%	del total del coste de las actuaciones de EE	
(2) Tipo de interés de los préstamos	5%	vs tipo medio ICO 8,2%	
(3) Período de retorno del préstamo	20 años		
(4) Escenario de precios futuros de la energía	1	(1="ALTO"; 2="BAJO")	
(5) % adicional de inversión privada en mejoras o reformas voluntarias	50%	adicional sobre el gasto en actuaciones de EE	
(6) % anual de intervenciones obligatorias	2%	desde el año	2020

Resumen de Resultados 2014-2020		ESCENARIO "RESIDENCIAL ALTO"	
<b>Nº total de viviendas rehabilitadas (2014-2020)</b>	<b>1.993.321</b>	<b>viviendas</b>	
<b>Total Inversión Pública en Eficiencia Energética (EE)</b>		<b>Media anual</b>	
Subvenciones directas	€ 5.455.824	miles de €	779.403 €
Diferencia coste financiación actual y financ. al 5% a 20 años	€ 4.068.764	miles de €	581.252 €
<b>TOTAL</b>	<b>€ 9.524.588</b>	miles de €	
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	<i>€ 4.778</i>	<i>por viv. rehabilitada (incluyendo subvenciones y diferencial tipos de interés)</i>	
	<b>33%</b>		
<b>Total Inversión Privada relacionada con la Eficiencia Energética (EE)</b>		<b>Media anual</b>	
Rehabilitación energética	€ 28.448.403	miles de €	4.064.058 €
Mejoras o reformas voluntarias (50% extra)	€ 16.952.114	miles de €	2.421.731 €
<b>TOTAL</b>	<b>€ 45.400.517</b>	miles de €	6.485.788 €
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	<i>€ 22.776</i>	<i>por viv. rehabilitada (incluyendo rehab. energética y mejoras voluntarias)</i>	
<b>Total Inversión en Actuaciones de Conservación y Accesibilidad</b>		<b>Media anual</b>	
Subvenciones directas	€ 1.578.390	miles de €	225.484 €
Inversión privada	€ 2.931.296	miles de €	418.757 €
<b>TOTAL</b>	<b>€ 4.509.686</b>	miles de €	644.241 €
<i>TOTAL por vivienda rehabilitada =</i>	<i>€ 25.000</i>	<i>por vivienda rehabilitada</i>	

Beneficios sobre Empleo, Ahorro de Energía y CO2.		ESCENARIO "RESIDENCIAL ALTO"	
Total Energía ahorrada 2014-2020	59.043.616	MWh	
Total Energía ahorrada 2014-2020	5.077	k toe	
	<b>32%</b>	del objetivo del Art 3 Directiva 27/UE	
Total Energía ahorrada durante la vida útil de las medidas	326.953.229	MWh	
	28.113	k toe	
Total Ahorro Emisiones de CO2 2014-2020	14.695.912	Toneladas	2.099.416 Toneladas/año
Total Ahorro Emisiones de CO2 durante la vida útil de las medidas	83.030.761	Toneladas	<b>10%</b> Emisiones Difusas 2005
Empleos creados o sostenidos 2014-2020	141.541	Media sobre el período	

Nota: Las cifras de resultados de este cuadro están redondeadas, para facilitar su lectura.

Fig. 35. Escenario 1 ("Residencial Alto"). Resultados: Gráfico 1: Evolución general hasta 2030.



Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### III.2.2.2. Desarrollo de Escenarios Estratégicos a largo plazo y cuantificación global de resultados para el Sector No Residencial.

En el parque de edificios del sector no residencial, como se ha comentado en apartados anteriores, el problema no reside fundamentalmente en la financiación de las intervenciones para mejorar la

eficiencia energética puesto que ya hoy, al precio actual de la energía, pueden realizarse intervenciones que –en el conjunto del sector- pueden llegar a suponer ahorros entre el 35 y el 50% de la energía consumida. La necesidad en este sector es articular las políticas que rompan las barreras a la actuación de las ESEs para hacer posible la inversión en esos edificios de la forma más eficiente.

### **Definición de escenarios. Método de cálculo**

El diseño de los escenarios para el sector residencial que se presenta a continuación se basa en un modelo de cálculo elaborado por GTR para el Ministerio de Fomento. Se han definido dos escenarios en los que se plantea como objetivo global una reducción del 20% (Escenario 1) y del 16% (Escenario 2), respectivamente, como parte proporcional del cumplimiento del compromiso español en el artículo 3 de la Directiva 27/2012/UE.

En el modelo de cálculo se ha contemplado las siguientes hipótesis:

- El ahorro se determina como la suma de dos ahorros diferenciados: un ahorro sobre el consumo total de energía final del edificio debido a modificaciones en las instalaciones que mejoran la eficiencia energética y un ahorro adicional relativo al consumo energético empleado en la climatización del edificio derivado de rehabilitación de los cerramientos de los del mismo (fachadas y cubiertas). Se han considerado de forma separada ambos ahorros ya que los periodos de amortización y la franja del consumo sobre la que inciden es diferentes.
- el periodo de intervención en los cerramientos –fachadas y cubiertas- entre 20 y 30 años en función el tipo de uso del edificio (por motivos constructivos o comerciales, la intervención en cubiertas y fachadas puede considerarse mucho más frecuente que en edificios residenciales, por lo que deben arbitrarse medidas para que en esas renovaciones se cumplan criterios estrictos de eficiencia energética que actualicen esos edificios). De este modo, debemos suponer que antes de 2050 todos los edificios no residenciales habrán tenido una actualización de sus cerramientos que haya afectado profundamente a su eficiencia energética, de modo que podamos suponer un ahorro mínimo del 30% de sus necesidades de climatización.

Para entender hasta qué punto deben asegurar las políticas la rehabilitación energética de los edificios del parque no residencial, se han considerado dentro de cada escenario tres hipótesis de ahorros energéticos –baja, media y alta- que, combinados con la intervención en la piel de los edificios a medida que esta se renueva por motivos funcionales o estéticos, deben conseguir el objetivo de reducción (20% o 16%, en cada caso) del consumo energético del parque.

Para cada hipótesis se determina el porcentaje medio anual de edificios que deben ser intervenidos para alcanzar el objetivo de reducción global. Para definir estas hipótesis se han considerado que se demanda el mismo porcentaje medio de edificios con independencia de su tipología de uso, aunque en esta estimación podría diferenciarse por tipología de uso si se dispone de información adicional que determine mayores beneficios haciéndolo de ese modo. Igualmente, se ha considerado que los edificios de la Administración Central también están requeridos de ese mismo porcentaje que, en todos los casos, supera el 3% que demanda la DEE por lo que se entiende que el papel de demostración de la Administración debe ser superior en este caso. Sobre estas bases se han determinado los diferentes hipótesis en la forma que se indica a continuación:

- Para la hipótesis denominada ‘Baja’ se ha considerado para cada tipología de uso el valor más conservador de los posibles ahorros energéticos obtenibles de forma ya hoy económicamente viable, por lo que es necesario movilizar un porcentaje mayor de edificios: un 10% anual. Ello implicaría una renovación completa del parque en unos 10 años, hacia 2025. Es un escenario realista en lo que se refiere a la obtención de los ahorros en cada edificio, pero muy ambicioso en lo que supone a su extensión al parque (porcentaje medio

de intervención), por lo que precisaría de políticas centradas en movilizar al mayor número de entidades y empresas en la inversión en eficiencia energética.

- Para la hipótesis denominada ‘Alta’ se ha considerado el límite superior de la estimación de posibles ahorros en cada tipo de uso. Para conseguir los objetivos propuestos se necesitaría movilizar un porcentaje medio anual del 6% de los edificios y locales, lo que supondría una renovación energética completa del parque en un periodo de 16 años, hacia 2030. Este escenario muy exigente tanto en lo relativo a los ahorros en cada edificio como en lo relativo a su extensión al parque. Por lo tanto, demanda también políticas que movilicen la renovación energética del parque, pero sobre todo el aprovechamiento del máximo de oportunidades de ahorro energético en cada una de las intervenciones.
- Para la hipótesis denominada ‘Media’ se opera con valores medios de obtención de ahorros energéticos y, naturalmente, demanda un porcentaje medio anual intermedio respecto a los anteriores, un 7% que supone la rehabilitación energética total del parque en menos de 15 años.

Naturalmente, existen numerosos escenarios intermedios posibles, haciendo que la demanda de ahorros o de porcentaje anual medio de edificios rehabilitados en cada tipo de uso sea variable, o incluso que ese porcentaje medio evolucione a lo largo del tiempo siendo más reducido al inicio y aumentando con el paso del tiempo. En cualquier caso, todos los escenarios requieren las mismas acciones de fomento para romper las barreras que impiden que ya hoy la rehabilitación energética de este tipo de edificios sea una realidad en alza, así como de aseguramiento que la rehabilitación energética cubre todos los consumos cuya amortización no supere los 8-10 años. Justamente por esa alta rentabilidad no se considera en este sector la necesidad de apoyos financieros públicos que adelanten su viabilidad económica, y se entiende que las acciones de fomento deben buscar otras fórmulas para motivar a empresas e instituciones.

### Escenario 1. “No Residencial Alto”. Ahorro acumulado a 2020: 20%.

La tabla siguiente que recoge la evolución del consumo de las diferentes tipologías de uso en este escenario.

**Fig. 36. Resultados desglosados Escenario 1 ALTO para Sector No Residencial.**

ESCENARIO 1. ALTO. Ahorro acumulado a 2020: 20%.									
HIPOTESIS de ahorro									
BAJA									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
		consumo	% anual						
administración central	100	10%	45%	99	94	90	86	82	78
oficinas privadas	2.000	10%	45%	1.973	1.884	1.799	1.718	1.641	1.567
pequeño comercio	4.800	10%	30%	4.757	4.614	4.476	4.341	4.211	4.085
centros comerciales	1.000	10%	30%	991	961	932	904	877	851
hoteles	1.000	10%	30%	991	961	932	904	877	851
centros deportivos	200	10%	30%	198	192	186	181	175	170
hospitales	500	10%	45%	493	471	450	430	410	392
educación	400	10%	15%	398	392	386	381	375	369
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.900</b>	<b>9.571</b>	<b>9.253</b>	<b>8.946</b>	<b>8.650</b>	<b>8.364</b>
				<b>99%</b>	<b>96%</b>	<b>93%</b>	<b>89%</b>	<b>86%</b>	<b>84%</b>
MEDIA									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
		consumo	% anual						
administración central	100	7%	50%	97	93	90	86	83	79
oficinas privadas	2.000	7%	50%	1.930	1.862	1.792	1.722	1.652	1.582
pequeño comercio	4.800	7%	40%	4.666	4.535	4.401	4.266	4.132	3.997
centros comerciales	1.000	7%	30%	979	958	937	916	895	874
hoteles	1.000	7%	30%	979	958	937	916	895	874
centros deportivos	200	7%	40%	194	189	183	178	172	167
hospitales	500	7%	50%	483	466	448	431	413	396
educación	400	7%	25%	393	386	379	372	365	358
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.720</b>	<b>9.448</b>	<b>9.168</b>	<b>8.888</b>	<b>8.608</b>	<b>8.328</b>
				<b>97%</b>	<b>94%</b>	<b>92%</b>	<b>89%</b>	<b>86%</b>	<b>83%</b>

ALTA				2015	2016	2017	2018	2019	2020
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	100	6,0%	55%	98	95	92	88	85	82
oficinas privadas	2.000	6,0%	55%	1.945	1.879	1.813	1.747	1.681	1.615
pequeño comercio	4.800	6,0%	50%	4.680	4.536	4.392	4.248	4.104	3.960
centros comerciales	1.000	6,0%	35%	983	962	941	920	899	878
hoteles	1.000	6,0%	35%	983	962	941	920	899	878
centros deportivos	200	6,0%	50%	195	189	183	177	171	165
hospitales	500	6,0%	55%	486	470	453	437	420	404
educación	400	6,0%	30%	394	387	380	372	365	358
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.764</b>	<b>9.479</b>	<b>9.194</b>	<b>8.909</b>	<b>8.624</b>	<b>8.339</b>
				98%	95%	92%	89%	86%	83%
PIEL: FACHADAS+CUBIERTAS				2015	2016	2017	2018	2019	2020
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	55	3%	30%	54	54	53	53	52	52
oficinas privadas	1.100	5%	30%	1.078	1.062	1.045	1.029	1.012	996
pequeño comercio	1.440	5%	30%	1.411	1.390	1.368	1.346	1.325	1.303
centros comerciales	450	5%	30%	441	434	428	421	414	407
hoteles	450	5%	30%	441	434	428	421	414	407
centros deportivos	80	5%	30%	78	77	76	75	74	72
hospitales	200	3%	30%	196	194	192	191	189	187
educación	160	3%	30%	157	155	154	152	151	150
<b>total</b>	<b>3.935</b>			<b>3.857</b>	<b>3.800</b>	<b>3.744</b>	<b>3.687</b>	<b>3.631</b>	<b>3.574</b>
TOTAL				2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>BAJO</b>				9.822	9.436	9.061	8.698	8.345	8.003
				98%	94%	91%	87%	83%	80%
<b>MEDIO</b>				9.642	9.313	8.977	8.640	8.304	7.967
				96%	93%	90%	86%	83%	80%
<b>ALTO</b>				9.685	9.344	9.002	8.661	8.319	7.978
				97%	93%	90%	87%	83%	80%

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

Respecto a los valores de ahorro económico, ahorro energético y de emisiones, los alcances acumulados serían:

**Fig. 37. Resumen de Resultados Escenario 1 ALTO para Sector No Residencial.**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>k€ ahorro</b>	633.253	1.320.592	2.007.932	2.695.271	3.382.610	4.069.949
<b>GWh ahorro</b>	3.619	7.546	11.474	15.402	19.329	23.257
<b>TCO2 ahorro</b>	969.782	2.022.393	3.075.004	4.127.615	5.180.226	6.232.836

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

No obstante, las demandas de este escenario de reducción del 20% resultan en gran medida muy exigentes puesto que exigen altas tasas de intervención en los edificios no residenciales y ello implica romper rápida y efectivamente las barreras que actualmente impiden esas inversiones.

### Escenario 2. "No Residencial Base". Ahorro acumulado a 2020: 16%.

La tabla siguiente que recoge la evolución del consumo de las diferentes tipologías de uso en este escenario.

**Fig. 38. Resultados desglosados Escenario "No Residencial Base".**

ESCENARIO 1. BASE NO RESIDENCIAL. Ahorro acumulado a 2020: 20%.									
HIPOTESIS de ahorro									
BAJA									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	100	7%	45%	99	96	93	90	87	84
oficinas privadas	2.000	7%	45%	1.973	1.911	1.851	1.792	1.736	1.681
pequeño comercio	4.800	7%	30%	4.757	4.657	4.559	4.463	4.370	4.278
centros comerciales	1.000	7%	30%	991	970	950	930	910	891
hoteles	1.000	7%	30%	991	970	950	930	910	891
centros deportivos	200	7%	30%	198	194	190	186	182	178
hospitales	500	7%	45%	493	478	463	448	434	420
educación	400	7%	15%	398	394	390	386	382	378
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.900</b>	<b>9.669</b>	<b>9.444</b>	<b>9.225</b>	<b>9.011</b>	<b>8.802</b>
				99%	97%	94%	92%	90%	88%
MEDIA									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	100	5%	50%	98	95	93	90	88	85
oficinas privadas	2.000	5%	50%	1.950	1.901	1.851	1.801	1.751	1.701
pequeño comercio	4.800	5%	40%	4.704	4.610	4.514	4.418	4.322	4.226
centros comerciales	1.000	5%	30%	985	970	955	940	925	910
hoteles	1.000	5%	30%	985	970	955	940	925	910
centros deportivos	200	5%	40%	196	192	188	184	180	176
hospitales	500	5%	50%	488	475	463	450	438	425
educación	400	5%	25%	395	390	385	380	375	370
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.800</b>	<b>9.604</b>	<b>9.404</b>	<b>9.204</b>	<b>9.004</b>	<b>8.804</b>
				98%	96%	94%	92%	90%	88%
ALTA									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	100	4,0%	55%	98	96	94	92	90	87
oficinas privadas	2.000	4,0%	55%	1.945	1.901	1.857	1.813	1.769	1.725
pequeño comercio	4.800	4,0%	50%	4.680	4.584	4.488	4.392	4.296	4.200
centros comerciales	1.000	4,0%	35%	983	969	955	941	927	913
hoteles	1.000	4,0%	35%	983	969	955	941	927	913
centros deportivos	200	4,0%	50%	195	191	187	183	179	175
hospitales	500	4,0%	55%	486	475	464	453	442	431
educación	400	4,0%	30%	394	389	384	380	375	370
<b>total</b>	<b>10.000</b>			<b>9.764</b>	<b>9.574</b>	<b>9.384</b>	<b>9.194</b>	<b>9.004</b>	<b>8.814</b>
				98%	96%	94%	92%	90%	88%
PIEL: FACHADAS+CUBIERTAS									
	kTep	Edificios		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	consumo	% anual	% ahorro						
administración central	55	3%	30%	54	54	53	53	52	52
oficinas privadas	1.100	5%	30%	1.078	1.062	1.045	1.029	1.012	996
pequeño comercio	1.440	5%	30%	1.411	1.390	1.368	1.346	1.325	1.303
centros comerciales	450	5%	30%	441	434	428	421	414	407
hoteles	450	5%	30%	441	434	428	421	414	407
centros deportivos	80	5%	30%	78	77	76	75	74	72
hospitales	200	3%	30%	196	194	192	191	189	187
educación	160	3%	30%	157	155	154	152	151	150
<b>total</b>	<b>3.935</b>			<b>3.857</b>	<b>3.800</b>	<b>3.744</b>	<b>3.687</b>	<b>3.631</b>	<b>3.574</b>
TOTAL									
				2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>BAJO</b>				9.822	9.535	9.253	8.977	8.706	8.441
				98%	95%	93%	90%	87%	84%
<b>MEDIO</b>				9.722	9.469	9.213	8.956	8.700	8.443
				97%	95%	92%	90%	87%	84%
<b>ALTO</b>				9.685	9.439	9.192	8.946	8.699	8.453
				97%	94%	92%	89%	87%	85%

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

Respecto a los valores de ahorro económico, ahorro energético y de emisiones, los alcances acumulados serían:

**Fig. 39. Resumen de Resultados Escenario 2 Base no residencial.**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
k€ ahorro	633.253	1.129.405	1.625.557	2.121.708	2.617.860	3.114.012
GWh ahorro	3.619	6.454	9.289	12.124	14.959	17.794
TCO2 ahorro	969.782	1.729.603	2.489.424	3.249.245	4.009.066	4.768.886

Fuente: Elaboración de GTR para Ministerio de Fomento.

### III.3. MEDIDAS PARA IMPULSAR DISTINTOS ESCENARIOS.

Como ya se ha expuesto, la Estrategia contiene “una perspectiva de futuro destinada a orientar las decisiones de inversión de las personas, la industria de la construcción y las entidades financieras” y el “Desarrollo de Escenarios Estratégicos a largo plazo” con la “Cuantificación global de los resultados esperados”. A cada uno de dichos Escenarios se le atribuye un determinado ahorro en el consumo de energía, un número determinado de rehabilitaciones o renovaciones de viviendas, y unas determinadas oportunidades de crecimiento y de generación de empleo en el sector de la construcción.

El paso de unos escenarios a otros está vinculado a las medidas que se adopten, que pueden ser de muy diverso carácter. Algunas de ellas serán necesarias a corto plazo, mientras que otras tendrán diferentes horizontes. Y, en cualquier caso, todas aquellas que requieran de fondos públicos deberán alinearse con la política económica global del país.

Entre las medidas que deben acometerse a corto plazo están, sin duda, todas aquellas que persiguen lograr **UNA SENSIBILIZACIÓN Y CULTURA A FAVOR DE LA REHABILITACIÓN** y, en especial, de la rehabilitación energética del parque edificado.

Cualquier escenario básico podría mejorar sensiblemente si los ciudadanos fueron conscientes del potencial que tiene la rehabilitación en la mejora de sus hogares y viviendas, en su calidad de vida, en la factura energética que pagan y en la revalorización de los inmuebles para sus propietarios. Actualmente, líneas de ayudas públicas en vigor no están teniendo la respuesta adecuada, en gran medida por esta falta de sensibilización y cultura, que sí existe ya en otros países europeos.

Entre esta clase de medidas, estarían las que se enuncian a continuación:

- a) El diseño y la realización de campañas de difusión y concienciación.
- b) La puesta en marcha de Jornadas específicas de formación y participación de carácter técnico, así como de Jornadas informativas más enfocadas a los usuarios y las comunidades de vecinos.
- c) La elaboración y difusión de Guías explicativas.
- d) El desarrollo de páginas Web, a modo de portales informativos y de ayuda.
- e) La difusión de Buenas Prácticas, proyectos piloto y ejemplos tipo.
- f) La incorporación de la rehabilitación y la eficiencia energética a los planes formativos en la actividad universitaria que tenga relación con las técnicas de intervención en la ciudad consolidada y en los edificios existentes.
- g) También deberían adaptarse los Ciclos Formativos de Formación Profesional para formar la mano de obra y los artesanos especializados que la intervención en edificios existentes requiere.

Al lado de estas medidas habría que situar aquellas otras que permitirían al sector empresarial, **DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE NEGOCIO** con especial atención a las necesidades de las comunidades de propietarios. Se trataría de facilitar la reconversión de las empresas promotoras-constructoras de cara a un nuevo papel de gestoras integrales de procesos de rehabilitación y el

cambio de modelo de las empresas suministradoras de energía incidiendo en los nuevos valores emergentes.

La mera prórroga del Escenario económico en el que se mueve actualmente la rehabilitación, hasta el año 2020, si así ocurriera, podría mejorar los resultados previstos con la adopción de algunas medidas que son ajenas a las propias líneas de ayuda pública ya existentes. Entre ellas, deben mencionarse de modo específico **LAS DE CARÁCTER NORMATIVO** y administrativo.

Comenzando con las primeras, cabría mencionar las siguientes:

- a) Impulsar el desarrollo normativo autonómico y municipal de las potencialidades que tiene la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación regeneración y renovación urbanas. Para ello, y de manera especial en el ámbito municipal, debería elaborarse un modelo de ordenanza-tipo de rehabilitación y eficiencia energética, que ofreciese soluciones estandarizadas para esta clase de las actuaciones.
- b) Lograr la necesaria flexibilidad en la aplicación del Código Técnico de la Edificación a las obras de rehabilitación. Para ello, una Orden del Ministerio de Fomento similar a la que ya se ha aprobado en relación con el Documento Básico de Ahorro de Energía sería suficiente.
- c) Generalizar el Informe de Evaluación de los Edificios como instrumento para medir la situación del parque edificado español e informar a los propietarios de las viviendas del grado de mejora que admite su inmueble.
- d) Potenciar que los programas para la certificación energética de edificios existentes, permitan valorar diferentes opciones de mejora de la eficiencia energética.
- e) Crear el “Libro del Edificio para edificios existentes”, como un conjunto permanentemente actualizado de documentación sobre todas las actuaciones, informes (incluyendo el IEE), certificados, revisiones, obras, etc. que se lleven a cabo sobre cada edificio.

Por lo que respecta a las **MEDIDAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO**, están lógicamente vinculadas a la mejora de la coordinación entre los tres escalones de Administración Pública: estatal, autonómico y municipal. Todo ellos intervienen en estas políticas y en los procesos de ejecución de las mismas, de diferente manera, pero los objetivos son comunes. La coordinación debe evitar, en la mayor medida posible, las duplicidades y contradicciones que pueden producirse.

La actual coexistencia de distintos programas de ayudas estatales, regionales y locales para actuaciones de conservación, rehabilitación integral y sostenibilidad, dirigidos a actuaciones similares o complementarias, confunde a veces y genera problemas de compatibilidad. Resulta prioritario, por tanto, resolver estos problemas. Para ello, algunas medidas idóneas serían:

- a) Simplificar, homogeneizar y reducir tiempos en los procedimientos administrativos. Deberían agilizarse los trámites de licencias y autorizaciones y hacer uso de plataformas de administración electrónica.
- b) Impulsar las “Agencias Locales o Servicios Municipales para la Rehabilitación Edificatoria, la Regeneración y Renovación Urbanas” con el objeto de informar a los agentes privados, acompañar a los promotores en todo el proceso de rehabilitación, mediar en los conflictos que se produzcan, elaborar los programas de intervención, redactar las normas reguladoras de las ayudas a la rehabilitación (ordenanzas de rehabilitación) y las bases de las convocatorias de las subvenciones, etc. En esta medida se incluiría también la gestión e información a través de las denominadas “Ventanillas únicas”.
- c) Introducir en los procesos de autorización de las obras los criterios de flexibilización que se aprueben en relación con la aplicación del Código Técnico de la Edificación.

Uno de los saltos de Escenario más significativos que contiene la Estrategia, es aquél que permite a los propietarios de las viviendas, en suma a las Comunidades de Propietarios, obtener una financiación adecuada, que se ha estimado en el acceso a créditos a bajo interés (igual o inferior al 5%) y a largo plazo (20 años). No obstante, las **MEDIDAS QUE MEJORARÍAN LA FINANCIACIÓN** de

estas operaciones son variadas y no sólo incluirían aquellas medidas destinadas a garantizar tales objetivos.

El Plan Estatal de fomento del alquiler de viviendas, la rehabilitación edificatoria y la regeneración y renovación urbanas, 2013-2016, así como el Programa PAREER del IDAE o los nuevos fondos de cohesión europeos destinados a la rehabilitación, están planteados para contribuir al arranque de esta Estrategia como motor fundamental de su puesta en marcha. No obstante, desde determinados sectores (destacando los Administradores de Fincas y el sector bancario) se han puesto de manifiesto algunas debilidades del modelo de subvenciones a fondo perdido, entre ellas: su dilatado plazo de tramitación, o el hecho de que se cobren siempre a posteriori, una vez concluidas las obras. Ello hace que los propietarios tengan que afrontar un fuerte desembolso inicial y recibir la subvención tras la finalización de las obras, todo ello con cierto margen razonable de incertidumbre.

Por tanto, desde el punto de vista económico parece que, tanto a corto, como a medio y largo plazo, debería pensarse en otros mecanismos que superen las tradicionales subvenciones, o las subsidiaciones de los créditos. O al menos que sean capaces de alinearse con éstas. Entre ellas estarían las siguientes:

- a) La canalización de los recursos del Fondo Nacional de Eficiencia Energética (procedentes de las aportaciones, entre otras, de las compañías obligadas y de los fondos FEDER del *“Objetivo Temático 4: Hacia una Economía Baja en Carbono”*) hacia las actuaciones de rehabilitación energética de la edificación, por su especial contribución a los ahorros de energía a largo plazo y por su potencial para la reducción de la factura energética de familias y empresas, así como su contribución a la competitividad de la economía y a la reactivación de la actividad económica.
- b) Trabajar con el Banco Europeo de Inversiones (BEI) para diseñar programas de apoyo a la financiación de la rehabilitación edificatoria, en particular la energética. Ello permitiría inyectar liquidez desde el Banco Central Europeo a nuestros Bancos. Sirva de ejemplo el Fondo Urbano de Desarrollo Sostenible JESSICA-FIDAE gestionado por el IDAE, utiliza el instrumento financiero JESSICA del BEI para promover actuaciones de rehabilitación energética urbana.
- c) Posibilitar que las empresas de servicios energéticos, constructoras o gestoras de la rehabilitación perciban directamente, con el consentimiento explícito del cliente, las ayudas de las administraciones públicas.
- d) Reforzar la Línea ICO para Comunidades de Propietarios que se viene realizando desde 2013, tratando de mejorar en lo posible, dos aspectos: abaratar la captación de recursos en los mercados de capitales y obtener financiación “blanda” procedente de Instituciones Financieras Internacionales (u otras instituciones como KfW, CEB, etc...).
- e) Apoyar a las entidades financieras en el diseño de productos específicos destinados a financiar la rehabilitación. Una de las medidas a tener en cuenta sería aquélla que facilitaría a dichas Entidades garantías frente al posible impago de los créditos por parte de las Comunidades de propietarios (que los Bancos identifican como de “alto riesgo”). Desde ese punto de vista, un “Fondo limitado de garantías” o alguna fórmula de aval que permitiera cubrir parcialmente el riesgo de morosidad residual que eventualmente pudiera darse, serían medidas a analizar. Existen ya algunos modelos a este respecto, en otros sectores, como podría ser “SAECA”<sup>11</sup>, o el modelo tipo de “Cobertura de Préstamos”.

---

<sup>11</sup> SAECA es una empresa pública española cuyos accionistas son la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI), con el 80% del capital y el Fondo Español de Garantía Agraria FEAGA con el 20% del capital restante, siendo MAGRAMA su Ministerio de tutela. SAECA presta avales y fianzas, para facilitar el acceso a la financiación al conjunto del sector primario.