



















**Tabla 1. Consumos de energía primaria por fuentes (ktep)**

Fuentes	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)
Carbón	20.921	20.354	13.983	10.509	8.271	10.468	10.058	1,98
Petróleo	71.054	70.848	68.182	63.684	62.358	55.746	51.980	-1,80
Gas natural	24.671	31.601	34.782	31.096	31.003	37.147	38.839	2,28
Nuclear	16.576	14.360	15.368	13.750	16.102	14.490	14.490	-1,05
Energías renovables	8.854	9.976	10.942	12.165	14.910	21.802	27.878	6,46
Saldo eléc. (Imp.-Exp.)	-260	-494	-949	-697	-717	-1.020	-1.032	3,71
<b>Total</b>	<b>141.817</b>	<b>146.645</b>	<b>142.308</b>	<b>130.507</b>	<b>131.927</b>	<b>138.633</b>	<b>142.213</b>	<b>0,75</b>

En términos de energía final, el escenario-objetivo de este Plan es el que se resume en la Tabla 2, donde se recogen los consumos de energía final por sectores, y en la Tabla 3, que detalla los consumos de energía final por fuentes, con un objetivo

de consumo en el año 2020 de 102.220 ktep, de los que, descontados los consumos de energía final con fines no energéticos (energía consumida como materia prima en determinados procesos productivos), se obtiene un consumo total de 95.355 ktep.

**Tabla 2. Consumos de energía final por sectores (ktep) —excluidos usos no energéticos**

Sectores	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)
Industria	29.855	29.878	30.241	26.468	28.209	26.034	25.777	-0,90
Transporte	37.736	40.804	39.313	37.464	36.744	38.670	38.752	0,53
Residencial, servicios y otros	29.030	30.448	28.886	26.975	28.470	30.016	30.827	0,80
<b>Total</b>	<b>96.621</b>	<b>101.130</b>	<b>98.440</b>	<b>90.906</b>	<b>93.423</b>	<b>94.720</b>	<b>95.355</b>	<b>0,20</b>

**Tabla 3. Consumos de energía final por fuentes (ktep) —excluidos usos no energéticos**

Fuentes	2004	2007	2008	2009	2010	2016	2020	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)
Carbón	2.405	2.317	2.080	1.427	1.693	2.168	2.146	2,40
Prod. petrolíferos	54.244	55.277	52.867	49.032	48.371	43.026	39.253	-2,07
Gas natural	16.283	17.277	16.866	14.639	16.573	18.211	18.800	1,27
Electricidad	19.914	22.159	22.253	20.980	21.410	24.343	27.085	2,38
Energías renovables	3.774	4.101	4.374	4.828	5.375	6.971	8.070	4,15
<b>Total</b>	<b>96.621</b>	<b>101.130</b>	<b>98.440</b>	<b>90.906</b>	<b>93.423</b>	<b>94.720</b>	<b>95.355</b>	<b>0,20</b>

# **2 Metodología de medida de los ahorros**

Los ahorros de energía hasta 2010 se han calculado, al igual que los ahorros propuestos como objetivo para 2016 y 2020, de acuerdo con las recomendaciones metodológicas de la Comisión Europea.

El año base para el cálculo de los ahorros es 2007, para poder agregar los ahorros calculados para España en el marco de este Plan de Acción 2011-2020 con los que se calculen para el resto de los Estados miembros, dentro de sus respectivos planes de acción; de esta forma, puede elaborarse un balance europeo y evaluar la coherencia de los planes de acción nacionales con el objetivo comunitario de mejora de la eficiencia energética de un 20% en 2020.

Por tanto, los ahorros calculados hasta el año 2010 tienen como referencia el año 2007, lo que permite comparar también con los objetivos de ahorro propuestos para los años 2016 y 2020. No obstante lo anterior, los ahorros en el año 2010 se han calculado también con base 2004, para incluir en el balance de los ahorros conseguidos los que se derivan del Plan de Acción 2005-2007, aprobado en el marco de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*.

El balance de los ahorros conseguidos en 2010, calculados tanto en base 2004 como 2007, es el resultado de la combinación coherente de los enfoques *top-down* o descendente y *bottom-up* o ascendente.

Los indicadores descendentes o *top-down* delimitan el total de los ahorros obtenidos, ya sea como resultado directo de las medidas de ahorro y eficiencia energética puestas en marcha, como resultado indirecto de las mismas o como resultado de otras variables. Los ahorros derivados de estos indicadores son, con carácter general, el resultado del producto de una variable de actividad por la diferencia entre los consumos unitarios del año base (2007 o 2004) y del año 2010.

Entre los ahorros calculados no directamente obtenidos como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética, pueden citarse, además de los que resultan del progreso tecnológico autónomo, los derivados del efecto de los precios o, incluso, los derivados de disposiciones normativas con objetivos distintos al del ahorro y la eficiencia energética que puedan haber tenido efecto sobre

los consumos de energía final. De manera adicional a los anteriores, la crisis económico-financiera ha afectado también al cálculo de estos indicadores, ya sea de forma positiva o negativa.

Los resultados obtenidos de los indicadores descendentes o *top-down* (M: mínimos o P: preferidos<sup>6</sup>) incluyen, por tanto, efectos diferentes no siempre ligados estrictamente a la mejora de la eficiencia energética; esto es más acusado cuando se utilizan indicadores M en vez de indicadores P.

En la Tabla 4 se muestra la relación de los indicadores descendentes utilizados para cada sector, modo de transporte o uso energético en los sectores residencial y terciario. Básicamente, se trata de los indicadores P, con alguna excepción para el transporte de mercancías por carretera y el sector terciario. De manera adicional, se han incluido nuevos indicadores no directamente propuestos por la Comisión Europea para identificar o clarificar los efectos sobre el ahorro de determinadas medidas en servicios públicos y agricultura.

Los indicadores ascendentes o *bottom-up* permiten, por el contrario, identificar los ahorros directos atribuibles a cada una de las medidas individualmente consideradas dentro de los planes de acción y, a menudo, se han determinado adicionando los ahorros obtenidos, proyecto por proyecto, para cada uno de los que han resultado objeto de apoyo, sin consideración de efectos indirectos o inducidos.

Como ejemplo para ilustrar este enfoque integrado *top-down/bottom-up* seguido para el cálculo de los ahorros, se muestra el cálculo del ahorro asociado al consumo energético en iluminación en el sector doméstico, a partir del indicador P5.

El indicador se determina de la forma que indica la expresión siguiente, donde  $C_{iluminación}$  es el consumo unitario (por hogar) en iluminación:

$$\text{Ahorros } P5_{(netos)} = \left[ C_{2004}^{iluminación} - C_{2010}^{iluminación} \right] \cdot \text{Hogares}_{2010}$$

El ahorro calculado de esta forma es también el resultado de dos efectos: del efecto directo sobre el ahorro de las inversiones realizadas para la mejora de la eficiencia de los sistemas de iluminación, y que puede aproximarse mediante métodos *bottom-up*, y de los efectos indirectos (de signo

<sup>6</sup>De acuerdo con la calificación de los indicadores establecida por la Comisión Europea en el documento de recomendaciones metodológicas que sirve de base para el cálculo de los ahorros en este Plan de Acción 2011-2020

positivo o negativo) derivados de otros factores (precios energéticos, mayor o menor equipamiento

en iluminación, esto es, aumento o decremento del número de puntos de luz por vivienda, etc.).

$$Ahorros P5_{(netos)} = \sum Ahorros\ directos (BU) \pm Efectos/Ahorros (indirectos\ e\ inducidos)$$

**Tabla 4. Indicadores top-down (descendentes) utilizados para el cálculo de los ahorros**

Sector		Indicador energético		Unidad	
Industria	Método paramétrico Divisia 1 (LAS-PDM1)		L <sub>Tecnológico</sub>	Indicador PDM1 de efecto tecnológico por rama de actividad	ktep/M€
			L <sub>Estructura</sub>	Indicador PDM2 de efecto estructura por rama de actividad	ktep/M€
Transporte	Carretera	Pasajeros	P8	Consumo energético de vehículos turismo por tráfico de pasajeros (pasajeros-km)	gep/pkm
			M53/PB	Consumo energético de autobuses por parque	tep/veq
	Ferrocarril	Mercancías	M52/A2	Consumo energético de camiones y vehículos ligeros por parque de vehículos equivalentes	tep/veq
			P10	Consumo energético del modo ferroviario de pasajeros por tráfico de pasajeros (pasajeros-km)	gep/pkm
	Marítimo (mercancías)	Mercancías	P11	Consumo energético del modo ferroviario de mercancías por tráfico de mercancías (toneladas-km)	gep/tkm
			M7	Consumo energético del modo marítimo de mercancías (cabotaje y fluvial) por tráfico de mercancías (toneladas-km)	gep/tkm
	Aéreo (doméstico pasajeros)		Mav	Consumo energético del modo aéreo de pasajeros en vuelos doméstico por operaciones (nº de vuelos)	gep/pkm
	Cambio modal	Pasajeros de turismo a colectivos	P12	Transferencia de tráfico de pasajeros del vehículo turismo a modos colectivos (bus, tren y metro)	%
		Mercancías de carretera a ferrocarril y marítimo	P13	Transferencia de tráfico de mercancías del modo carretera a modos ferroviario y marítimo	%

(Continuación)

Sector			Indicador energético		Unidad
Edificación	Residencial	Envolvente y equipos térmicos	P1	Consumo energético doméstico en calefacción por sup. de viviendas principales (corregido por condiciones climáticas)	tep/m <sup>2</sup>
			P2	Consumo energético doméstico en refrigeración por sup. de viviendas principales (corregido por condiciones climáticas)	tep/m <sup>2</sup>
			P3	Consumo energético doméstico en ACS por habitante	tep/habitante
			Iluminación	P5	Consumo energético doméstico en iluminación por vivienda principal
	Terciario	Envolvente y equipos térmicos	M311	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en calefacción por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado
			M411	Consumo energético eléctrico del sector terciario en calefacción por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado
			M412	Consumo energético eléctrico del sector terciario en refrigeración por empleado (corregido por condiciones climáticas)	tep/empleado
			M312	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en ACS por empleado	tep/empleado
			M413	Consumo energético eléctrico del sector terciario en ACS por empleado	tep/empleado
				Iluminación	M42
Equipamiento	Residencial	Electrodomésticos	P4	Consumo energético doméstico en electrodomésticos por equipo	tep/equipo
			P41	Consumo energético doméstico en cocinas por equipo	tep/cocina
	Terciario	Electrodomésticos	M44	Consumo energético eléctrico del sector terciario en electrodomésticos y equipos ofimáticos por empleado	tep/empleado
			M43	Consumo energético eléctrico del sector terciario en cocinas por empleado	tep/empleado
			Cocinas	M32	Consumo energético no eléctrico del sector terciario en cocinas por empleado

*(Continuación)*

Sector		Indicador energético		Unidad
Servicios públicos	Alumbrado público	MAP	Consumo energético en alumbrado público por vivienda	tep/vivienda
	Desalación agua	MAG <sub>desalación</sub>	Consumo energético en desalación por volumen de agua desalada	ktep/hm <sup>3</sup> año
	Depuración agua	MAG <sub>depuración</sub>	Consumo energético en depuración de agua por habitante	tep/habitante
Agricultura y pesca		M8'	Consumo energético en agricultura y pesca por unidad de VAB	ktep/M€

# **3 Balance**

## **2004-2010**



### 3.1 AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA: RESULTADOS 2010

Los resultados de ahorros, en términos de energía final, obtenidos con ambas bases (2004 y 2007) se recogen en la Tabla 5, donde puede comprobarse que el total de los ahorros equivale a 4.720 ktep/año, en base 2007, y a 8.342 ktep/año, en base 2004. Nótese que la industria presenta valores negativos para el ahorro, tanto en base 2004 como 2007, como resultado del aumento de la intensidad energética del sector, fruto a su vez de la reducción de los factores de uso de las capacidades productivas instaladas y de la caída de los valores de la producción como resultado de la actual crisis económica.

Con carácter general, los ahorros sectoriales, han sido calculados como diferencia entre el valor de los indicadores de eficiencia energética que hayan sido seleccionados para cada sector, modo de transporte o uso energético, entre el año base y 2010. Esta

diferencia determina el signo positivo o negativo de los ahorros. Si el indicador (normalmente, consumos unitarios) decrece hasta 2010, se producen ahorros y, alternativamente, si el indicador aumenta se producen "desahorros", que figurarán en las tablas de resultados como "ahorros negativos". En el sector *Industria*, la baja utilización de las capacidades productivas antes referida, derivada de la caída de la producción, ha provocado un aumento de los consumos por unidad de valor añadido en el sector que se ha traducido en valores negativos de los ahorros en 2010. No obstante, se han producido ahorros directos (de signo positivo) derivados de las inversiones en equipos eficientes estimuladas por los planes de acción, que se han visto superados por el efecto indirecto (de signo negativo) que se atribuye a la caída de la producción.

**El ahorro alcanzado en 2010, calculado como porcentaje del consumo de energía final de los últimos cinco años inmediatamente anteriores a la aplicación de la Directiva 2006/32/CE, esto es, del promedio del consumo de energía final del período 2003-2007, ambos incluidos<sup>7</sup>, asciende al 9,2%. Ello implica que España ha anticipado el cumplimiento del objetivo de ahorro de la Directiva para 2016 (9%) con 6 años de adelanto (2010).**

**Tabla 5. Ahorros de energía final y primaria y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por sectores, año 2010**

	Base 2004			Base 2007		
	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Industria	-799	-2.696	-5.282	-2.866	-5.717	-12.417
Transporte	6.451	6.874	21.471	4.561	4.909	13.330
Edificación y equipamiento	2.232	3.165	6.983	2.529	4.189	9.269

<sup>7</sup>El promedio de consumo de energía final (para usos energéticos) en el período 2003-2007 asciende a 72.621 ktep/año, excluidos los sectores no incluidos en la Directiva 2006/32/CE, por lo que el 9% equivale a 6.536 ktep/año. Por otra parte, el ahorro, base 2007, excluidos básicamente los sectores industriales dentro de la Directiva ETS y que reportan ahorros de signo negativo en 2010, equivale a 6.682 ktep

(Continuación)

	Base 2004			Base 2007		
	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Servicios públicos	32	80	161	29	67	144
Agricultura y pesca	426	535	1.526	467	580	1.673
<b>Total sectores finales</b>	<b>8.342</b>	<b>7.958</b>	<b>24.859</b>	<b>4.720</b>	<b>4.029</b>	<b>12.000</b>
<b>Transformación de la energía</b>		<b>9.767</b>	<b>51.797</b>		<b>7.019</b>	<b>53.253</b>
<b>Total sectores finales + Transformación de la energía</b>	<b>8.342</b>	<b>17.725</b>	<b>76.656</b>	<b>4.720</b>	<b>11.047</b>	<b>65.253</b>

Nota: los cálculos de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas; este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En términos de energía primaria, los ahorros alcanzados en 2010 suponen, a dos años de su finalización, alcanzar un 71,5% del objetivo de ahorro propuesto por el anterior Plan de Acción para el año 2012. No obstante, el grado de cumplimiento de los objetivos del Plan anterior está condicionado por los resultados obtenidos en el sector industrial: las previsiones de ahorro en este sector en 2012 eran de 6.207 ktep, mientras que el indicador *top-down* arroja un resultado de -2.696 ktep como consecuencia del aumento de los consumos unitarios en el sector industrial (de utilizarse indicadores *bottom-up*, podrían haberse reportado ahorros en el sector industrial equivalentes a 1.781 ktep).

En términos de intensidad final y primaria, ambos indicadores han registrado descensos más acusados en el período 2004-2010 que los fijados como objetivo por la E4, y sus sucesivos planes de acción, para el período 2004-2012.

**Tabla 6. Cumplimiento de objetivos del PA 2008-2012 (energía primaria, ktep)**

Objetivo 2012 (ktep)	Resultado 2010 (ktep)	%
24.776	17.725	71,5

**Tabla 7. Cumplimiento de objetivos del PA 2008-2012 (intensidad energética, % medio variación anual)**

	Objetivo 2004-2012 (%)	Resultado 2004-2010 (%)
Intensidad final	-1,0	-1,9
Intensidad primaria	-1,8	-2,5

En el apartado siguiente, se recogen las medidas y estrategias que han contribuido a estos resultados.

## 3.2 MEDIDAS Y MECANISMOS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han venido ejecutando, básicamente, mediante un mecanismo de cogestión y cofinanciación de la Administración General del Estado y las comunidades autónomas. No obstante, antes de describir con mayor detalle las medidas adoptadas dentro de este mecanismo de colaboración, y los resultados de estas medidas, conviene mencionar dos planes de ahorro y eficiencia energética que, a iniciativa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio —a través de la Secretaría de Estado de Energía— han propuesto medidas urgentes o intensificado los esfuerzos —con mecanismos nuevos— para hacer posible el cumplimiento de los objetivos globales formulados por el Plan de Acción 2008-2012: el *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*<sup>8</sup> y el *Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética*<sup>9</sup>.

Estos dos planes, de relevancia especial por el momento en el que fueron aprobados (marcado por la fuerte inestabilidad política en los principales países de origen de las importaciones de petróleo y los elevados precios del crudo) han encajado de manera coherente con el Plan de Acción 2008-2012.

De entre las medidas que se derivan de estos planes, destaca el impulso al mercado y a las *Empresas de Servicios Energéticos* (ESE) y la propuesta de actuaciones para garantizar el necesario papel

ejemplarizante del sector público: el *Plan de Activación de la Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado* (AGE)<sup>10</sup> y el *Plan de Impulso a la Contratación de Servicios Energéticos*<sup>11</sup>, conocido como Plan 2000 ESE, que supone la extensión al resto de administraciones públicas territoriales del plan anterior, afectando a 1.000 centros consumidores de energía pertenecientes a la administración autonómica y local y a otros 1.000 pertenecientes a la AGE.

El Plan 2000 ESE<sup>12</sup> se integra, perfectamente, dentro del marco de colaboración ya iniciado en 2005 entre IDAE y las comunidades autónomas. Como se indicaba anteriormente, los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han ejecutado de manera conjunta y coordinada entre IDAE y las comunidades autónomas. Esta colaboración se ha articulado mediante la firma de convenios entre el IDAE y cada una de ellas, con carácter anual para cada uno de los años 2005, 2006 y 2007 y con carácter plurianual a partir de 2008, cubriendo todo el período de vigencia del Plan de Acción 2008-2012.

Estos convenios de colaboración (o cooperación) entre administraciones han definido la forma en que las comunidades autónomas han ejecutado las medidas contenidas en los planes. Estas medidas han sido básicamente de dos tipos: 1) medidas de apoyo y 2) medidas de formación, información y comunicación. En cualquiera de los dos supuestos, IDAE ha establecido, con carácter general para todo el territorio nacional, las características y la forma en que cada una de las comunidades autónomas debía ejecutar dichas medidas en su propio territorio, fijando las intensidades máximas de ayuda para los proyectos subvencionados de ahorro y eficiencia energética, o las características y contenidos de los cursos de formación que las comunidades autónomas deben organizar e impartir.

<sup>8</sup>Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de agosto de 2008, como consecuencia de la crisis del petróleo de la primavera de 2008

<sup>9</sup>Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2011 coincidiendo con la situación geopolítica del norte de África

<sup>10</sup>Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de diciembre de 2009 con el objetivo de conseguir un ahorro energético mínimo del 20% en 2016 en 330 centros consumidores de energía de la AGE, mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética ejecutadas por ESE

<sup>11</sup>Aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de julio de 2010

<sup>12</sup>Los resultados de este Plan 2000 ESE —actualmente, en ejecución— podrán observarse en el medio y largo plazo, dada la dificultad asociada a su puesta en marcha por el elevado número de agentes intervinientes, desde las diferentes administraciones públicas y el sector privado

Asimismo, estos convenios han establecido la forma en que IDAE ha venido transfiriendo a las comunidades autónomas los recursos que se han venido habilitando para los sucesivos Planes de Acción, provenientes de Presupuestos Generales del Estado, y del sector energético a través de las tarifas eléctrica y de gas, por el importe previsto en los propios planes. De manera adicional a las cantidades transferidas por IDAE, las comunidades autónomas han gestionado las aportaciones que, para la financiación de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, han realizado de su propio presupuesto autonómico.

En el marco de estos convenios de colaboración, las comunidades autónomas han gestionado durante el período 2005-2010 un presupuesto total de 1.500 millones de euros, de los que 1.165 millones de euros han sido transferidos desde IDAE, provenientes de Presupuestos Generales del Estado o de las tarifas, y 348 millones de euros han correspondido a la aportación autonómica.

Los resultados, en términos de ahorro, de este mecanismo de cooperación se muestran en la siguiente tabla. Ascenden a 2.305 ktep/año, en términos

de energía final, y a 3.221 ktep/año, en términos de energía primaria<sup>13</sup>, lo que supone el 68% de los ahorros *bottom-up* estimados en 2010.

Estos ahorros han sido calculados mediante una aproximación *bottom-up* para cada uno de los programas de ayudas públicas articulados por las comunidades autónomas en cada territorio, en la medida en que IDAE cuenta con información individualizada sobre los ahorros y las características de los proyectos subvencionados.

Para cada una de las medidas contenidas en los convenios, se aporta, en la Tabla 8, información relevante sobre los resultados alcanzados: con carácter general, el volumen de las ayudas públicas aplicadas y, de manera particular para algunas medidas, el número de equipos sustituidos —es el caso del Plan *Renove* de electrodomésticos<sup>14</sup>—, el número de vehículos eléctricos o híbridos subvencionados, el número de sistemas de bicicletas públicas y bicicletas puesto en operación al amparo de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 en el conjunto del territorio nacional, y el número de conductores formados en conducción eficiente, tanto de turismos como de vehículos industriales.

**Tabla 8. Resumen de los ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación conjunta de IDAE con las CCAA (2005-2010)**

Variable de actividad (2005-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
<b>Industria</b>		1.069	1.586	3.469
<b>Auditorías energéticas</b>	Número de auditorías:	1.415		
<b>Programa de ayudas públicas a la inversión en activos industriales</b>	Inversión asociada (M€)	1.645,7	1.069	3.469

<sup>13</sup>Nótense las diferencias entre el cálculo de los ahorros en 2010 mediante una aproximación *top-down* (tabla 5) y una aproximación *bottom-up* (cálculos realizados por medida/mecanismo y mostrados en tablas 8, 9 y 10). Las diferencias obedecen, como se ha explicado en el apartado metodológico, a los efectos indirectos e inducidos (debidos a la evolución de los precios, al progreso tecnológico autónomo y, en general, a otros factores no siempre ligados a mejoras de la eficiencia energética) que contabilizan en los indicadores *top-down* y no en los *bottom-up*

<sup>14</sup>Los efectos indirectos de algunas de las medidas propuestas en los planes de acción de ahorro y eficiencia energética han sido más importantes, si cabe, que los efectos directos de las mismas. En el caso del Plan *Renove* de Electrodomésticos, la generalización de los equipos de alta calificación energética (A+ y A++) en las superficies de venta y el conocimiento generalizado de la etiqueta de eficiencia energética son efectos indirectos del propio programa puesto en marcha por el IDAE y los gobiernos autonómicos: entre 2004 y 2010, ha aumentado el porcentaje de población que tiene en cuenta el etiquetado de eficiencia energética a la hora de realizar una compra, desde el 42,8% de 2004, hasta el 83,8% de 2010

(Continuación)

			Variable de actividad (2005-2010)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
<b>Transporte</b>				948	944	2.978
Planes de movilidad urbana y planes de transporte de trabajadores	Número de sistemas de bicicletas públicas/nº de bicicletas	254/31.220	860	846	2.684	
	Ayuda pública (M€)	57,3				
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	Ayuda pública (M€)	9,3				
Gestión de flotas de transporte por carretera	Ayuda pública (M€)	6,6	1,3	1,5	5,0	
Conducción eficiente del vehículo turismo	Número de alumnos equivalentes formados	235.360	52	58	173	
Conducción eficiente de camiones y autobuses	Número de alumnos equivalentes formados	63.594	30	34	103	
Renovación del parque automovilístico de turismos	Número de vehículos sustituidos	8.064	2,7	3,0	8,6	
Renovación de flotas de transporte por carretera	Número de vehículos sustituidos	806	1,5	1,6	5,0	
<b>Edificación y equipamiento</b>				195	439	899
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	Ayuda pública (M€)	111,5	22	42	89	
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	Ayuda pública (M€)	145,5	61	116	244	

(Continuación)

	Variable de actividad (2005-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	Ayuda pública (M€)	22,5	30	74	150
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	Ayuda pública (M€)	6,2	0,9	1,5	3,3
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	Ayuda pública (M€)	282,3			
	Número de electrodomésticos	3.907.745	81	204	412
	Efectos indirectos e inducidos		389	882	1.805
Servicios públicos			85	212	428
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	Ayuda pública (M€)	116	78	194	393
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes	Ayuda pública (M€)	9,4			
Formación de gestores energéticos municipales	Ayuda pública (M€)	0,9			
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	Ayuda pública (M€)	10,8	7	18	36

(Continuación)

		Variable de actividad (2005-2010)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Agricultura y pesca			8	12	30
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero	Ayuda pública (M€)	5,0			
Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado	Ayuda pública (M€)	6,9	2	5	10
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero	Ayuda pública (M€)	2,1	4	5	14
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias	Ayuda pública (M€)	3,7	2	2	6
Apoyo a la agricultura de conservación	Ayuda pública (M€)	0,4	0,2	0,2	0,6
<b>Total sectores de uso final</b>			<b>2.305</b>	<b>3.192</b>	<b>7.804</b>
Transformación de la energía				29	40
Estudios de viabilidad para cogeneraciones	Ayuda pública (M€)	1,8			
Auditorías energéticas para cogeneraciones	Ayuda pública (M€)	0,9			
Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales	Ayuda pública (M€)	3,4		10	12

(Continuación)

	Variable de actividad (2005-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia	Ayuda pública (M€)	0,5		0,8	1,4
Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales	Ayuda pública (M€)	6,7		19	26
<b>Total sectores uso final + Transformación de la energía</b>			<b>2.305</b>	<b>3.221</b>	<b>7.844</b>

Nota: los cálculos de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan, son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas; este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

De manera adicional a las medidas aplicadas en el marco de los convenios de colaboración entre IDAE y las comunidades autónomas, IDAE ha gestionado fondos de manera directa en el marco de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 que se han aplicado a planes y programas de alcance nacional y que han estado dirigidos a consumidores finales de energía no cubiertos por los programas de ayudas públicas o de formación e información acometidos por las administraciones autonómicas.

De entre estos planes y programas, destacan las convocatorias anuales, desde 2008, del *Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos*, dotadas con 120 M€/año<sup>15</sup>. Este programa de ayudas (subvenciones directas) tiene por objetivo incentivar la realización de proyectos y actuaciones estratégicas, sectoriales y singulares innovadoras que

favorezcan el ahorro y la mejora de la eficiencia energética, y va dirigido, básicamente, a empresas con localizaciones o centros de actividad en más de tres comunidades autónomas, o a empresas que vayan a ejecutar proyectos con un mínimo de inversión elegible superior a 0,5 millones de euros.

Al anterior programa, se suman el programa de reparto de 49 millones de lámparas de bajo consumo a través de vales-regalo con la factura eléctrica<sup>16</sup> y el reparto de 6 millones de bombillas de bajo consumo mediante un programa 2x1<sup>17</sup>, como programas singulares incluidos dentro del Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011, aprobado el 1 de agosto de 2008.

El programa de sustitución de ópticas de semáforos por otras con tecnología LED, que permitió la

<sup>15</sup>La dotación presupuestaria del programa en 2008 ascendió a 60 millones de euros. Como resultado de la aprobación del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*, aprobado el 1 de agosto de 2008, la dotación presupuestaria de este programa fue duplicada en convocatorias sucesivas (2009, 2010 y 2011)

<sup>16</sup>La distribución gratuita de lámparas de bajo consumo se realizó en dos campañas anuales separadas, en 2009 y 2010: en 2009, se canjearon 7.254.250 bombillas, de un total de 20.276.976 vales-regalo distribuidos, lo que supuso una tasa de canje del 35,78%; en 2010, el canje fue del orden del 29,96% (6.576.625 bombillas, sobre un total de 21.954.008 vales-regalo entregados junto con la factura eléctrica a los abonados domésticos). Este programa ha supuesto un ahorro de 84,9 ktep de energía final en 2010, equivalente al consumo eléctrico anual de 246.000 hogares. De manera adicional, y junto con las campañas de comunicación, el programa ha contribuido de forma notable al cambio de hábitos y ha orientado la compra de bombillas hacia aquellas de mayor eficiencia

<sup>17</sup>El programa 2x1 puso a disposición de los consumidores 1.200.000 paquetes de 2 lámparas al precio de una, lo que ha permitido la introducción en el mercado de 2.400.000 lámparas de bajo consumo adicionales a las anteriores



sustitución de 461.791 ópticas en 600 municipios españoles, y el proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico (Proyecto MOVELE)<sup>18</sup> constituyen también buenos ejemplos de las actuaciones acometidas por IDAE de manera directa.

Los resultados, en términos de ahorro, de estos programas —determinados mediante una aproximación *bottom up*—, se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 9. Resumen de los ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004) por programas de actuación directa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de IDAE**

	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Programa proyectos estratégicos	199,9	337,0	722,5
Otros programas de ejecución directa de IDAE	140,5	301,9	652,4
Conducción eficiente del vehículo turismo	1,1	1,2	3,7
Conducción eficiente de camiones y autobuses	30,7	34,4	105,0
Proyecto MOVELE	2,1	0,9	4,6
Programa de reparto de bombillas de bajo consumo	84,9	212,5	429,5
Programa 2x1 de bombillas de bajo consumo	13,0	32,5	65,8
Programa de sustitución de semáforos	8,7	20,4	43,7
<b>Total</b>	<b>340,4</b>	<b>638,9</b>	<b>1.374,9</b>

Nota: los cálculos de emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas como resultado de las medidas de ahorro y eficiencia energética incorporadas en este Plan son cálculos efectuados *ad hoc* para el mismo y suponen una traducción de los ahorros calculados en diferentes bases (2004 y 2007), en términos de energía final y primaria, a emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas; este cálculo no tiene por qué coincidir, por tanto, con los realizados con enfoques o bases contables distintos como parte de los informes periódicos realizados en relación con la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas suponen un beneficio económico de 20,6 millones de euros/año (calculado sobre la base de un precio por tonelada de CO<sub>2</sub> de 15 euros).

De manera adicional a lo anterior, han podido estimarse, mediante una aproximación *bottom-up*, los ahorros derivados de la renovación del parque automovilístico de manera natural o inducida por el efecto de la discriminación fiscal a favor de los vehículos de menores emisiones de CO<sub>2</sub>, y como

resultado de los programas dirigidos a la propia renovación del parque (Plan Prever, Plan VIVE, Plan 2000E,...). Globalmente, **los ahorros determinados mediante métodos *bottom-up* representan el 40,5% del total de los ahorros determinados para 2010**<sup>19</sup>.

<sup>18</sup>Dentro del Proyecto MOVELE, se han subvencionado 1.110 vehículos eléctricos, a los que se ha destinado un presupuesto total de 3.313.891 euros, con una ayuda media por vehículo de 2.985 euros

<sup>19</sup>Nótense, de nuevo, las diferencias entre el cálculo de los ahorros en 2010 mediante una aproximación *top-down* (Tabla 5) y una aproximación *bottom-up* (cálculos realizados por medida/mecanismo y mostrados en Tablas 8, 9 y 10). Las diferencias obedecen, como se ha explicado en el apartado metodológico, a los efectos indirectos e inducidos (debidos a la evolución de los precios, al progreso tecnológico autónomo y, en general, a otros factores no siempre ligados a mejoras de la eficiencia energética) que contabilizan en los indicadores *top-down* y no en los *bottom-up*

Tabla 10. Resumen de ahorros *bottom-up* obtenidos en 2010 (base 2004)

	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )
Programa IDAE-CCAA	2.305	3.221	7.844
Programa proyectos estratégicos	200	337	723
Otros programas de ejecución directa de IDAE	140	302	652
Otros/renovación parque automovilístico (Plan Prever, Plan VIVE, Plan 2000E,... Incluye el efecto de la discriminación fiscal a favor de vehículos de menores emisiones de CO <sub>2</sub> )	730	813	2.328
<b>Total</b>	<b>3.375</b>	<b>4.673</b>	<b>11.547</b>

# **4 Plan de Acción 2011-2020**

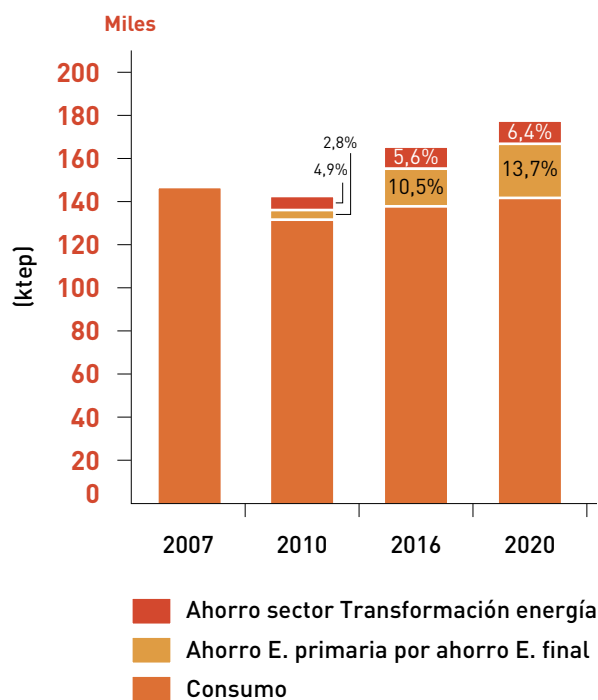
## 4.1 AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA: OBJETIVOS 2016 Y 2020

Los ahorros de energía final del Plan de Acción 2011-2020 se han determinado, para los años 2016 y 2020, de acuerdo con los mismos criterios metodológicos e indicadores que para el ejercicio 2010.

Las medidas incluidas en este Plan de Acción 2011-2020 reportarán un ahorro de energía final en el año 2020 de 17.842 ktep y de energía primaria de 35.585 ktep, calculados con referencia al año 2007 y de acuerdo con la metodología propuesta por la Comisión Europea. El ahorro, en términos de energía primaria, incluye los ahorros derivados de las medidas propuestas para el sector *Transformación de la energía* en este Plan, principalmente, de fomento de la cogeneración, y los derivados del cambio en el mix de generación eléctrica estimulado por otras planificaciones en materia de política energética ajenas al mismo y que responden a las obligaciones que se derivan de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

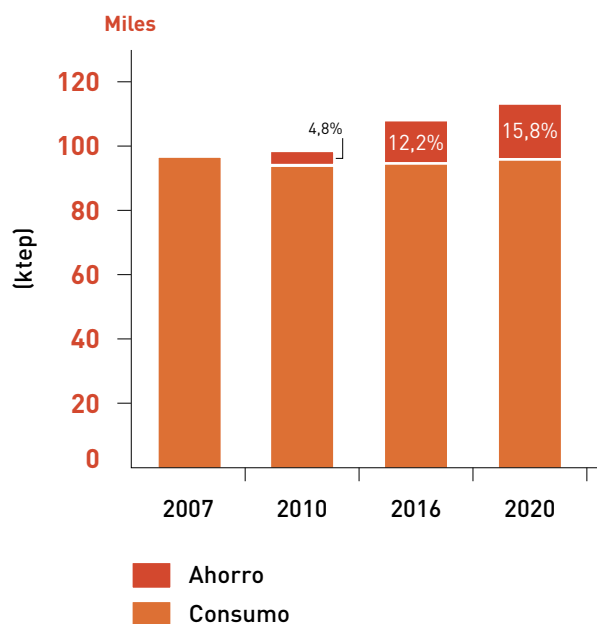
El ahorro anterior, en términos de energía primaria, equivale a un 20% del consumo de energía primaria que habría tenido lugar en 2020 en ausencia de las políticas de diversificación y promoción de las energías renovables aprobadas por el Gobierno español y del presente Plan de Acción 2011-2020 (este consumo de energía primaria —en ausencia de medidas— habría ascendido a 177.798 ktep).

Gráfico 2. Consumos y ahorros de energía primaria (ktep)



En términos de energía final, el ahorro en 2016 asciende a 13.176 ktep, lo que equivale a un 12,2% del consumo de energía final de ese ejercicio en ausencia del Plan (el consumo de energía final, en ausencia de medidas, se habría situado en 107.896 ktep en 2016).

Gráfico 3. Consumos y ahorros de energía final (ktep)



(Continuación)

Este ahorro, una vez descontados los sectores no incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2006/32/CE, se reduce a 11.532 ktep/año en 2016. En términos relativos al consumo promedio de los cinco últimos años previos a la entrada en vigor de la Directiva supone el 15,9% del total. Cabe recordar, en este punto, que el objetivo no vinculante fijado por la Directiva anterior para todos los Estados miembros en el año 2016 se sitúa en el 9%<sup>20</sup>.

El Plan de Acción 2011-2020 cumple, por tanto, con los objetivos de ahorro exigidos por la Directiva 2006/32/CE y es coherente con los objetivos globales acordados por el Consejo Europeo el 17 de junio de 2010, en relación con la mejora de la eficiencia energética primaria en un 20% en 2020.

La consecución de dichos objetivos en los sectores cubiertos por el presente Plan (todos los sectores consumidores finales más el sector *Transformación de la energía*) será posible con una aplicación de apoyos a gestionar por el sector público de 4.995 millones de euros durante el período 2011-2020 que, junto con las medidas normativas, movilizarán un volumen de inversión de 45.985 millones de euros. Los ahorros acumulados de energía final y primaria durante el período 2011-2020 ascienden a 120.967 ktep y 247.791 ktep, respectivamente.

**Tabla 11. Ahorros e inversiones y apoyos gestionados por el sector público acumulados 2010-2020**

	Año 2020
Ahorro energía final (acumulado 2011-2020) (ktep)	120.967
Ahorro energía final (anual 2020) (ktep)	17.842
Ahorro energía primaria (acumulado 2011-2020) (ktep)	247.791
Ahorro energía primaria (anual 2020) (ktep)	35.585

	Año 2020
Inversión asociada (acumulada 2011-2020) (M€)	45.985
Apoyo público (acumulado 2011-2020) (M€)	4.995

Con carácter general, y a modo de resumen, los ahorros propuestos como objetivo para cada sector son el resultado de agregar los ahorros previstos a un nivel más detallado, siendo los sectores finales incluidos en el Plan los cinco siguientes: *Industria, Transporte, Edificación y equipamiento, Servicios públicos y Agricultura y pesca*.

Los ahorros —al nivel más desagregado posible— se han determinado, en todos los casos, como resultado del producto entre los ahorros unitarios del año 2016 o 2020 (con respecto al año 2007, tomado como referencia), y la variable de actividad de que se trate en cada caso, utilizando los mismos indicadores que han servido de base para el cálculo de los ahorros en 2010.

Lo anterior ha supuesto la necesidad de establecer hipótesis, principalmente sobre las variables de actividad que figuran en la siguiente tabla, e implica, lógicamente, que el valor absoluto de los ahorros que se muestran en este Plan de Acción 2011-2020 está condicionado a la evolución supuesta para las variables siguientes en el horizonte del año 2020.

<sup>20</sup>Este objetivo para 2016 debe calcularse sobre el consumo promedio de los cinco últimos años previos a la entrada en vigor de la Directiva, esto es, el consumo promedio del período 2003-2007, descontados los consumos correspondientes a los sectores fuera del ámbito de la Directiva (básicamente, los sectores ETS "Emission Trading System" y la aviación). El cálculo que figura en este Plan se ha realizado descontando el 66,8% del total de los ahorros calculados para el sector industrial, por entender que este porcentaje es el que corresponde a los sectores ETS

Tabla 12. Hipótesis asumidas a 2020 sobre las variables de actividad

Sector		Variable de actividad	Unidad	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)	2020
Industria		VAB <sub>industria</sub>	M€ <sub>2000</sub>	1,66	203.344
Transporte	Carretera	Tráfico automóviles turismo	M pasajeros-km	1,98	427.007
		Parque circulante camiones y v. ligeros	nº	0,20	3.723.661
	Ferrocarril	Tráfico pasajeros	M pasajeros-km	10,50	64.653
		Tráfico mercancías	M toneladas-km	18,03	41.976
Edificación, equipamiento y servicios		Población	Miles	0,27	48.295
		Nº total de viviendas	Miles	0,74	27.755
		Nº de viviendas principales	Miles	0,85	18.838
		Superficie total viviendas principales	Miles m <sup>2</sup>	0,37	1.559.191
		Nº de empleados terciario	Miles	1,83	16.068
Agricultura		VAB <sub>agricultura y pesca</sub>	M€ <sub>2000</sub>	2,43%	30.854

De manera adicional, los objetivos de mejora de la eficiencia energética fijados para cada sector —y establecidos sobre los indicadores de eficiencia energética que habrán de servir, después, para el seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos de este Plan— se reflejan en la Tabla 13.

Tabla 13. Objetivos de mejora de la eficiencia por sectores

Sector		Indicador energético	Unidad	2007-2010 (Tasa variación interanual) (%)	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)	2007	2020	
Industria		M8	Intensidad energética (consumo e. Final/VAB)	ktep/M€	2,74	-2,52	0,15	0,13
Transporte	Carretera	P8	Consumo unitario pasajero-km	gep/pkm	-2,57	-0,87	38,20	32,37
		A2 <sub>camiones</sub>	Consumo unitario camión-vehículo ligero	tep/veq	-8,05	0,30	1,19	0,95
	Ferrocarril	P10	Consumo unitario pasajero-km	gep/pkm	-3,85	-3,03	11,24	7,34
		P11	Consumo unitario tonelada mercancía-km	gep/tkm	10,44	-9,22	85,18	43,62
Edificación, equipamiento y servicios		P1	Consumo doméstico calefacción unitario superficie vivienda principal (corregido condiciones climáticas)	tep/m <sup>2</sup>	-1,43	0,11	0,0050	0,0048
		P2	Consumo doméstico refrigeración unitario superficie vivienda principal (corregido condiciones climáticas)	tep/m <sup>2</sup>	-3,10	6,64	0,00012	0,00022
		P5	Consumo doméstico iluminación unitario vivienda principal	tep/hogar	-2,63	0,11	0,0401	0,0374
		P4	Consumo doméstico unitario electrodoméstico	tep/ equipo	-7,87	-2,92	0,0174	0,0101
		M3	Consumo servicios no eléctrico unitario empleado (corregido condiciones climáticas)	tep/ empleado	-9,47	-0,87	0,25	0,17
		M4	Consumo servicios eléctrico unitario empleado (corregido condiciones climáticas)	tep/ empleado	-3,90	-0,68	0,45	0,37
		MAP	Consumo alumbrado público unitario vivienda	tep/ vivienda	-1,13	-1,39	0,013	0,011
Agricultura y pesca		MB	Intensidad energética (consumo E. final/VAB)	ktep/M€	-4,30	-1,93	0,16	0,11

Como resultado de las hipótesis anteriores sobre las principales variables de actividad y de los objetivos de ahorro unitario fijados para cada sector, se obtienen los ahorros que figuran en la Tabla 14. Los ahorros contabilizados en el Plan para cada sector son el resultado, por tanto, de agregar los ahorros directos derivados de las inversiones que se promuevan en ahorro y eficiencia energética en cada sector, más los ahorros indirectos o inducidos (de signo positivo o negativo) derivados de otros factores (el factor precio, por ejemplo), que se verán

recogidos en las hipótesis establecidas sobre la evolución general de los indicadores propuestos.

De esta forma, los ahorros de energía final del Plan de Acción 2011-2020 se concentran en el sector *Transporte*, al que se atribuye el 51% del total de los ahorros en 2020; le sigue en importancia el sector *Industria*, con ahorros equivalentes al 25% del total. Estos ahorros dan como resultado una disminución del consumo de energía final, entre los años 2007 y 2020, del 13% en el sector *Industria* y del 5% en el sector *Transporte*.

**Tabla 14. Ahorros de energía final y primaria, por sectores**

	Ahorros E. final (ktep)			Ahorros E. primaria (ktep)		
	2010	2016	2020	2010	2016	2020
Industria	-2.866	2.489	4.489	-5.717	2.151	4.996
Transporte	4.561	6.921	9.023	4.909	8.680	11.752
Edificación y equipamiento	2.529	2.674	2.867	4.189	5.096	5.567
Servicios públicos	29	56	125	67	131	295
Agricultura y pesca	467	1.036	1.338	580	1.289	1.665
<b>Total sectores finales</b>	<b>4.720</b>	<b>13.176</b>	<b>17.842</b>	<b>4.029</b>	<b>17.347</b>	<b>24.274</b>
Transformación de la energía				7.019	9.172	11.311
Refino de petróleo				39	-137	-88
Generación eléctrica (no CHP)				6.909	8.169	9.701
Cogeneración				71	1.141	1.699
<b>Total sectores finales + Transformación de la energía</b>	<b>4.720</b>	<b>13.176</b>	<b>17.842</b>	<b>11.047</b>	<b>26.519</b>	<b>35.585</b>

La mejora de la intensidad final fijada como objetivo para el conjunto del sector *Industria* es del 2,5% interanual, en el período 2010-2020.

En el sector *Transporte*, los ahorros se atribuyen al modo carretera en un 77%, y al modo ferrocarril en un 22%, principalmente asociados al tráfico de mercancías, donde el Plan de Acción 2011-2020 asume los objetivos de cambio modal e incremento de los tráficos por ferrocarril incorporados en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte

2005-2020 (PEIT). De manera más concreta, el Plan asume que la cuota de los tráficos de pasajeros por ferrocarril se duplicará en 2020 (desde el 6% de 2011, hasta el 11% de 2020) y la de los tráficos de mercancías se multiplicará por 3, lo que reducirá notablemente los consumos unitarios por pasajero o tonelada-kilómetro transportada.

Asimismo, la consecución de los ahorros propuestos en el sector *Transporte* está fundamentada en la mejora tecnológica de los vehículos y, en



especial, en la introducción del vehículo eléctrico en los términos recogidos en la *Estrategia Integral* de Impulso del *Vehículo Eléctrico* en España, que marca como objetivo, para 2014, 250.000

vehículos. Este Plan 2011-2020 asume también los objetivos reflejados en el PANER: 2,5 millones de vehículos eléctricos en 2020, equivalentes al 10% del parque en 2020.

**Tabla 15. Ahorros de energía final en el sector *Transporte* (ktep) y distribución porcentual de ahorros**

	2010		2016		2020	
	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)
<b>Transporte</b>	4.561	96,6	6.921	52,5	9.023	50,6
<b>Carretera</b>	4.916	104,2	5.830	44,2	6.926	38,8
<b>Ferrocarril</b>	-207	-4,4	1.121	8,5	1.996	11,2
<b>Marítimo</b>	-100	-2,1	-11	-0,1	56	0,3
<b>Aéreo</b>	-48	-1,0	-19	-0,1	45	0,3

En el sector *Edificación*, los ahorros se localizan en el sector terciario, puesto que en el uso vivienda, los ahorros en energía final para calefacción, derivados de las medidas propuestas sobre la epidermis edificatoria y para la mejora de la eficiencia energética de los equipos (renovaciones de calderas y equipos de aire acondicionado, básicamente), se verán prácticamente compensados por el aumento de la penetración de equipos de aire acondicionado doméstico. Asimismo, deberá conseguirse una importante mejora de los rendimientos de las instalaciones por la introducción en España de las redes de frío y calor, de la mano de las *Empresas de Servicios Energéticos*. Dichas instalaciones facilitarán la entrada de las energías renovables térmicas y la cogeneración, posibilitando mediante esta tecnología la generación distribuida de energía eléctrica, evitando pérdidas en transporte y distribución.

Por otra parte, y de forma general para todos los sectores, será necesario el desarrollo de las redes inteligentes (*Smart Grids*) que permitan la integración de la energía eléctrica generada en pequeñas instalaciones, junto al uso de mecanismos de acumulación, como el vehículo eléctrico, que puedan servir en diferentes momentos como consumidores o generadores según conveniencia del sistema. Para todas estas aplicaciones, así como para

la optimización de los sistemas de gestión, será necesario un importante desarrollo de elementos de medida y control, junto con el desarrollo y aplicación de las TIC.

Dentro del sector *Edificación y equipamiento*, considerando de manera conjunta los edificios de uso vivienda y los de uso terciario, los ahorros se atribuyen, en un 73% a las mejoras sobre la envolvente y las instalaciones térmicas, y en un 29% a las mejoras de la eficiencia energética en iluminación; de nuevo, en este uso, los ahorros se localizan mayoritariamente en el parque de edificios de uso terciario.

**Tabla 16. Ahorros de energía final en el sector *Edificación y equipamiento* (ktep) y distribución porcentual de ahorros**

	2010		2016		2020	
	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)
<b>Edificación y equipamiento</b>	2.529	53,6	2.674	20,3	2.867	16,1
Residencial	752	15,9	119	0,9	211	1,2
Envolvente y equipos térmicos	699	14,8	85	0,6	161	0,9
Iluminación	53	1,1	34	0,3	50	0,3
Terciario	1.570	33,3	2.497	19,0	2.736	15,3
Envolvente y equipos térmicos	1.322	28,0	1.858	14,1	1.944	10,9
Iluminación	248	5,3	639	4,9	792	4,4
Equipamiento	207	4,4	57	0,4	-80	-0,4

Por último, los ahorros de energía final del sector *Servicios públicos* representan un 0,7% del total, por reducción de los consumos de energía en plantas de desalación, potabilización y tratamiento de aguas residuales y por reducción de los consumos

de electricidad en alumbrado público. En el sector *Agricultura y pesca*, los ahorros de energía final alcanzan, en el año 2020, el 7,5% del total de los ahorros, por reducción de los consumos energéticos del sector por unidad de valor añadido.

**Tabla 17. Ahorros de energía final en el sector *Servicios públicos* (ktep) y distribución porcentual de ahorros**

	2010		2016		2020	
	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)
<b>Servicios públicos</b>	29	0,6	56	0,4	125	0,7
Alumbrado público	11	0,2	19	0,1	58	0,3
Agua	17	0,4	36	0,3	67	0,4

En el sector *Transformación de la energía* y en términos de energía primaria, los ahorros derivados de la cogeneración equivalen al 15% del total de los ahorros computados en este sector, donde se contabilizan, asimismo, los ahorros derivados de

la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica.

## 4.2 MEDIDAS Y MECANISMOS DE ACTUACIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

La relación completa de las medidas contenidas en este Plan de Acción 2011-2020 se incluye en el Anexo I, habiéndose determinado, para cada una de estas medidas, los ahorros de energía final y primaria y las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas como consecuencia de su ejecución. En el Anexo II, se relacionan aquellas consideradas prioritarias.

Los mecanismos de aplicación del Plan serán análogos a los del Plan de Acción 2005-2007 y 2008-2012. En primer lugar, se dará continuidad al marco de colaboración de IDAE con las comunidades autónomas para la ejecución de buena parte de las medidas de apoyo, formación y comunicación del Plan. En segundo lugar, se mantendrán los programas de actuación directa de IDAE, consolidando, de esta forma, el modelo de cofinanciación y cogestión del Plan entre la Administración General del Estado y las administraciones autonómicas. Por último, se pondrán en marcha los mecanismos normativos y reglamentarios que hagan posible la consecución de los objetivos de ahorro propuestos mediante la fijación de estándares más exigentes de eficiencia energética, principalmente, en el sector *Edificación y equipamiento*, acordes al contenido de la Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios, y a la Directiva 2010/30/UE, relativa a la indicación del consumo de energía mediante el etiquetado.

El mantenimiento del modelo de cogestión y cofinanciación del Plan entre IDAE y las comunidades autónomas supone el mantenimiento de los mecanismos de apoyo directo e incentivos para la renovación de equipos, sistemas y procesos. No obstante lo anterior, este Plan propone también, como complemento o alternativa a lo anterior, el establecimiento de un nuevo mecanismo de pago por los ahorros energéticos medidos, verificados y certificados.

De manera resumida, las medidas contenidas en el Plan hacen referencia a la promoción de la mejora tecnológica en el sector *Industria*, favoreciendo

la adopción de las *Mejores Tecnologías Disponibles* (MTD), la implantación de sistemas de gestión energética y el apoyo a la realización de auditorías energéticas.

En el sector *Transporte*, se proponen medidas de impulso del cambio modal —conducentes a una mayor utilización del modo ferroviario—, de uso racional de los medios de transporte y de renovación de flotas.

En el sector *Edificación y equipamiento*, la mejora de la eficiencia energética de la envolvente edificatoria, las instalaciones térmicas y de iluminación del parque edificatorio existente y la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial; la construcción y rehabilitación integral de 8,2 millones de m<sup>2</sup>/año con alta calificación energética y la construcción de edificios de consumo de energía casi nulo. En lo relativo al equipamiento, se propone la continuación del Plan Renove de Electrodomésticos con el objetivo de sustitución de 500.000 equipos/año (de un parque estimado de 90 millones de equipos).

En el sector *Servicios públicos*, se propone la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes y de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación, además de otras relativas a la formación de gestores energéticos municipales y a la realización de estudios, análisis de viabilidad y auditorías en alumbrado público.

En el sector *Agricultura y pesca*, el Plan incluye medidas para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de riego, apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación, y de los sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado, además de medidas de promoción y formación sobre técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero, así como de renovación de maquinaria.

Por último, en el sector *Transformación de la energía*, el objetivo propuesto es la instalación de 3.751 MW de nueva potencia de cogeneración hasta 2020, y la renovación de hasta 3.925 MW de potencia de cogeneración de más de 15 años de antigüedad. Con estos objetivos, se prevén apoyos específicos que impulsen la cogeneración de pequeña potencia y las cogeneraciones no industriales y desarrollos normativos para la conexión a red de la cogeneración de pequeña escala.

De manera adicional a los mecanismos de apoyo directo e incentivos para la sustitución de equipos por otros más eficientes o para la formación (de conductores en técnicas de conducción eficiente, por ejemplo) y a los mecanismos de tipo normativo, se contemplan mecanismos de sensibilización, movilización y acción ciudadana para el consumo responsable de energía. El Plan de Acción 2011-2020 incluye un **Plan de Comunicación** con un coste total de 124 millones de euros (12,4 M€/año) estructurado en tres grandes bloques: campañas de comunicación y publicidad convencional (spots de TV, cuñas de radio,...), actuaciones de comunicación y publicidad no convencional que generen eco mediático (road shows,...) y potenciación de la participación y presencia en los medios de comunicación.

### 4.3 FINANCIACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020: ORIGEN Y APLICACIÓN DE FONDOS

Los objetivos de ahorro de energía final y primaria del presente Plan serán posibles como resultado de inversiones equivalentes a 45.985 millones de euros durante el conjunto del período de vigencia y aplicación del Plan, desde 2011 hasta 2020, lo que representa, en promedio anual, un volumen de inversión de 4.598 millones de euros.

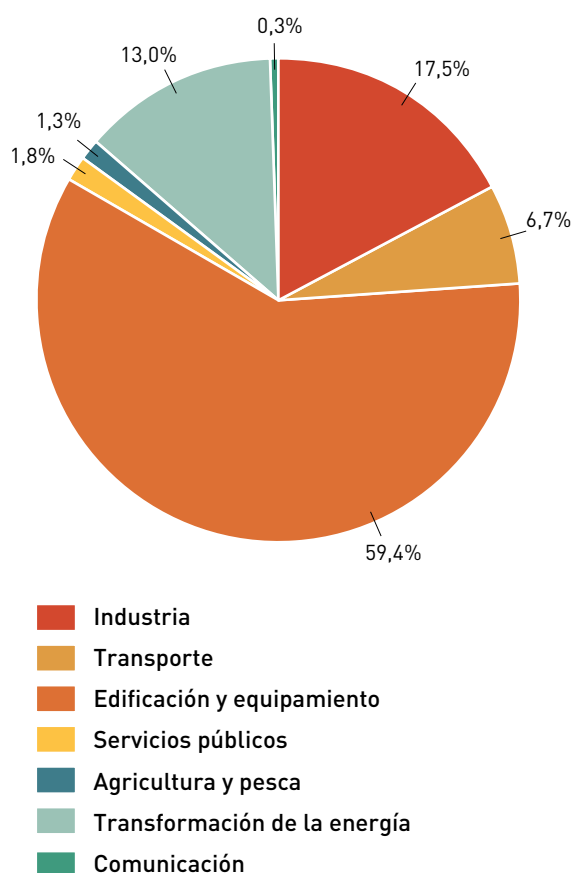
Estas inversiones corresponderán a inversiones autónomas realizadas por los agentes privados para adaptarse al **nuevo marco normativo** que pudiera derivarse del Plan y a inversiones que realizarán como resultado del efecto incentivador que tendrán los apoyos gestionados por el sector público previstos en el mismo para el conjunto del período: del orden de 500 millones de euros en promedio anual.

Las inversiones totales se distribuyen por sectores de manera desigual: el sector *Edificación y equipamiento* absorbe el 59,4% de las inversiones totales, mientras que el sector *Transporte* representa un 6,7% del total. Esta asimetría responde a los conceptos, incluidos o no, en el total de las inversiones recogidas en el Plan.

En este Plan de Acción 2011-2020, no se han evaluado las inversiones en infraestructuras ligadas al cambio modal ni cualesquiera otras ligadas al

desarrollo de las redes de transporte ferroviario que pudieran ser necesarias para posibilitar el aumento de los tráficos de pasajeros y mercancías por ferrocarril, entendiendo que dichas inversiones están contabilizadas en el *Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2020* (PEIT). De esta forma, las inversiones contabilizadas en el sector *Transporte* en este Plan reflejan el coste total (público y privado) de las medidas directamente promocionadas por el mismo y, por tanto, objeto de apoyo; en gran parte, estas medidas se centran en el diseño de *Planes de Movilidad Urbana Sostenible* y *Planes de Transporte de Trabajadores*, el desarrollo de proyectos piloto, la elaboración de estudios para la mejora de la gestión de flotas de transporte por carretera o la impartición de cursos de conducción eficiente, tanto de vehículos turismo como de vehículos industriales. Las inversiones —y, por ende, el apoyo— asociadas a la *Estrategia de Impulso al Vehículo Eléctrico*, necesarias para materializar el objetivo de 2,5 millones de vehículos enchufables en 2020, no han sido incorporadas al mismo.

Las inversiones correspondientes al sector *Industria* y al sector *Transformación de la energía* representan, respectivamente, un 17,5 y un 13,0% del total de las inversiones previstas en el Plan.

**Gráfico 4. Inversiones totales por sectores**

**Nota:** los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras —por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

Los apoyos gestionados por el sector público a disposición de este Plan reflejan la asimetría que, por sectores, se observa en el reparto de la inversión total, además de la prioridad de los sectores difusos y, por extensión, de los sectores no ETS (no incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2003/87/CE sobre comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero) como beneficiarios de dichos recursos.

El sector *Edificación y equipamiento* representa el 57,7% del total de los apoyos. Buena parte de las inversiones necesarias, ligadas a la mejora de la eficiencia energética, habrán de hacerse sin apoyos, como resultado de los cambios normativos ya introducidos y los que se producirán en el horizonte del año 2020 como resultado de este Plan. Otra parte importante de las inversiones será el resultado del progreso tecnológico autónomo y de

la renovación del parque edificatorio que se viene produciendo al margen de los programas de ayudas articulados con este fin y, obviamente, una parte de las inversiones identificadas como necesarias para conseguir los ahorros previstos en el Plan no serán posibles sin contar con el efecto incentivador de los apoyos que habrá de gestionar el sector público dentro de este Plan y que, globalmente, alcanzan 2.883 millones de euros.

El sector *Transporte*, con un peso relativo reducido en el total de la inversión contabilizada en el Plan por la no valoración de las inversiones en infraestructuras, absorberá un 20% de los apoyos del Plan, en la medida en que buena parte del coste de los estudios, análisis de viabilidad o proyectos piloto favorecedores del cambio modal o realizados para la mejora de la gestión de flotas serán apoyados, hasta en un 50%, por este Plan.

El sector *Industria* sigue en importancia a los anteriores absorbiendo un 15% de los fondos aplicados, con un total de 750 millones de euros en el conjunto del período. Nótese que en lo relativo a los sectores ETS, los ahorros y mejoras de la eficiencia energética habrán de conseguirse, básicamente, como resultado del mecanismo de comercio de derechos de CO<sub>2</sub>.

El mayor o menor peso de las actuaciones de carácter normativo o reglamentario incluidas en el Plan en cada uno de los sectores, justifica la menor o mayor aplicación de fondos a la consecución de los objetivos de ahorro previstos.

En el sector *Servicios públicos*, por ejemplo, la aplicación o extensión del reglamento de eficiencia energética en alumbrado exterior permitirá conseguir buena parte de los ahorros previstos, lo que, ligado al concurso de las *Empresas de Servicios Energéticos*, permitirá reducir la intensidad de las ayudas que se han venido aplicando a los proyectos de renovación y mejora del alumbrado público en España. Buena parte del impulso que este Plan pretende dar al mercado de los servicios energéticos se concentrará, al menos inicialmente, en los proyectos de renovación y mejora del alumbrado público municipal.

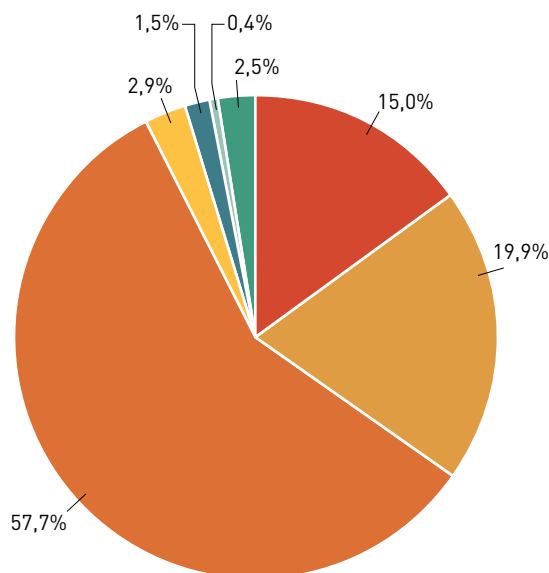
IDAE, como entidad responsable del seguimiento de los resultados de este Plan de Acción 2011-2020, podrá modificar la distribución sectorial o por medidas de los fondos reconocidos por el Plan para tratar de corregir desviaciones y garantizar el cumplimiento de los objetivos de

ahorro propuestos. Estos cambios en la asignación sectorial de los recursos del Plan seguirán respetando, en la medida de lo posible, las prioridades definidas en el mismo.

Cabe señalar que todos los apoyos a gestionar por el sector público considerados en este Plan se aplicarán garantizando el necesario efecto incentivador que debe guiar la aplicación de fondos a proyectos de inversión y de acuerdo con la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado, en particular, por aplicación de las Directrices comunitarias sobre ayudas estatales a favor del medio ambiente, 2008/C 82/01.

En definitiva, el Plan de Acción 2011-2020 evalúa el total de los apoyos necesarios para la consecución de los ahorros previstos en 4.995 millones de euros, lo que supone casi un 11% del total de las inversiones cuantificadas, que ascienden a 45.985 millones de euros.

**Gráfico 5. Destino sectorial de los fondos gestionados por el sector público aplicados al Plan**



- Industria
- Transporte
- Edificación y equipamiento
- Servicios públicos
- Agricultura y pesca
- Transformación de la energía
- Comunicación

Nota: los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras —por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

**Tabla 18. Recursos gestionados por el sector público e inversiones y su aplicación sectorial (M€)**

	Apoyos gestionados por el sector público (M€)		Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)	
	2011-2020	Promedio anual	2011-2020	Promedio anual
Industria	750	75	8.060	806
Transporte	996	100	3.104	310
Edificación y equipamiento	2.883	288	27.322	2.732

(Continuación)

	Apoyos gestionados por el sector público (M€)		Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)	
	2011-2020	Promedio anual	2011-2020	Promedio anual
Servicios públicos	143	14	809	81
Agricultura y pesca	77	8	596	60
Transformación de la energía	22	2	5.970	597
Comunicación	124	12	124	12
<b>Total</b>	<b>4.995</b>	<b>500</b>	<b>45.985</b>	<b>4.598</b>

**Nota:** los apoyos a gestionar por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras, por esa misma razón, no se incluyen inversiones en infraestructuras.

Los fondos a gestionar por el sector público cuantificados por el Plan (4.995 millones de euros) provendrán de orígenes diversos, reproduciendo este Plan el esquema de financiación del Plan de Acción 2005-2007 y del Plan de Acción 2008-2012.

Los fondos a gestionar por el sector público a aplicar al Plan procederán, en casi una cuarta parte, de los presupuestos públicos, ya sean los Presupuestos Generales del Estado (7%)<sup>21</sup> o los presupuestos autonómicos (16%), estos últimos con una aplicación promedio anual de 80 millones de euros, equivalente a la que se ha venido aplicando, anualmente, en el marco del programa de cooperación establecido entre el IDAE y las comunidades autónomas para la ejecución de las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en los planes anteriores. Tanto la aportación proveniente de Presupuestos Generales del Estado como las de los presupuestos autonómicos están condicionadas a las disponibilidades presupuestarias y deberán

ser aprobadas, anualmente, dentro de las leyes presupuestarias correspondientes, del Estado o de las comunidades autónomas.

Para el 77% restante, equivalente a 3.845 millones de euros (o 385 millones de euros en promedio anual), una vez finalizado el período temporal cubierto por el anterior Plan de Acción 2008-2012, el Gobierno deberá aprobar la fórmula más adecuada para permitir la financiación del Plan. El Plan podrá financiarse con cargo a las aportaciones del sector energético<sup>22</sup>.

Por otra parte, la exposición de motivos de la Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, recoge el compromiso, sin menoscabo del principio de no afectación de ingresos a gastos, de destinar a políticas de cambio climático una cantidad equivalente a la ingresada

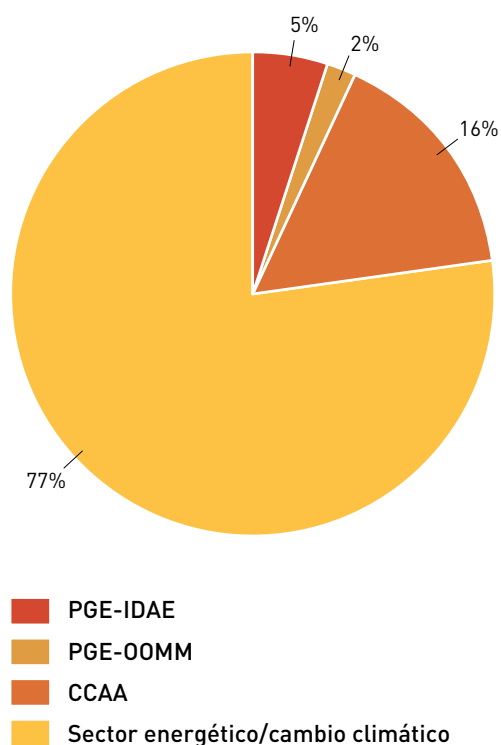
<sup>21</sup>Este 7% es el resultado de todas las aportaciones provenientes de Presupuestos Generales del Estado: el 5% del total de los fondos gestionados por el sector público a disposición del Plan corresponde a la asignación al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE proveniente de Presupuestos Generales del Estado, mientras que el 2% del total de los fondos a disposición del Plan provendrá de asignaciones presupuestarias a otros departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020

<sup>22</sup>El Real Decreto-Ley 14/2010, de 23 de diciembre, estableció que las cuantías con cargo al sistema eléctrico destinadas al Plan de Acción 2008-2012 se financiarían mediante la aportación de cada una de las empresas productoras. Este Real Decreto-Ley hacía referencia a las cantidades previstas para los ejercicios 2011 (270 millones de euros) y 2012 (250 millones de euros), y a las relativas al ejercicio 2013, aunque, para este último, haciendo referencia a la aprobación del presente Plan. Por esta razón, y hasta 2013, la financiación del Plan con cargo al sistema eléctrico quedará cubierta en la forma prevista en este Decreto-Ley

mediante las subastas de derechos de emisión. En este sentido, debe indicarse, según ha reconocido entre otros la Agencia Internacional de la Energía, que las políticas de ahorro y eficiencia energética constituyen el instrumento más económico para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Por tanto, y sin pretender que los recursos procedentes de la subasta de derechos de emisión queden afectados a este Plan, y previa aprobación presupuestaria teniendo en cuenta las limitaciones de la propia Ley General Presupuestaria, podrán preverse recursos para la financiación de este Plan dentro del marco general de la política contra el cambio climático.

Los recursos a gestionar por el sector público puestos a disposición de este Plan serán gestionados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE, salvo cuando se trate de aportaciones de Presupuestos Generales del Estado consignadas a favor de otros departamentos ministeriales distintos del anterior para la ejecución de medidas concretas<sup>23</sup>, y por las comunidades autónomas. El mecanismo de cogestión y cofinanciación entre IDAE y las comunidades autónomas iniciado para la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Acción 2005-2007, y continuado con el Plan de Acción 2008-2012, continuará siendo el principal mecanismo de aplicación de los fondos que se consignan a favor de este Plan durante todo su período de vigencia.

**Gráfico 6. Origen de fondos de gestión pública**



**Nota:** PGE-00MM corresponde a asignaciones presupuestarias a otros departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020.

<sup>23</sup>Éste ha sido el caso del presupuesto dedicado al Plan *Renove* de tractores agrícolas, por ejemplo



**Tabla 19. Origen de fondos de gestión pública (M€)**

	2011-2020	Promedio anual
PGE-IDAE	250	25
PGE-OOMM	100	10
CCAA	800	80
Sector energético/ cambio climático	3.845	385
<b>Total</b>	<b>4.995</b>	<b>500</b>

Nota: PGE-OOMM corresponde a asignaciones presupuestarias a otros departamentos ministeriales distintos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para actuaciones contempladas en este Plan de Acción 2011-2020.

## 4.4 ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

Los ahorros de energía final y primaria que se derivan del Plan de Acción 2011-2020 se traducen en beneficios económicos directos por reducción de las importaciones de crudo y por menores emisiones de gases de efecto invernadero. Otros impactos, directos o indirectos, derivados de las medidas de ahorro y eficiencia energética, ligados a la creación de empleo o al incremento del *Producto Interior Bruto*, han sido también objeto de análisis particularizado en el apartado 4.5.

En este apartado serán objeto de evaluación, por tanto, los ahorros económicos directamente derivados de los ahorros energéticos y las menores emisiones de CO<sub>2</sub>. Siendo los más fáciles de cuantificar en términos económicos —mediante la asunción de diferentes hipótesis de evolución de los precios del petróleo y la tonelada de CO<sub>2</sub>, respectivamente—, no son éstos los únicos impactos positivos del Plan, además de los socioeconómicos a los que se hacía referencia en el párrafo anterior. Del Plan, se derivan otros efectos medioambientales positivos ligados a las menores emisiones de otros gases contaminantes distintos del CO<sub>2</sub> o, directamente ligados a la mejora de la calidad del aire de las ciudades que se deriva de

la reducción de los tráficos o de los consumos y, por ende, emisiones por kilómetro recorrido de los nuevos vehículos.

Los impactos medioambientales positivos, distintos de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, cuyo valor económico puede determinarse de manera sencilla por la existencia de un mercado que atribuye valor económico al CO<sub>2</sub> no emitido o evitado, pueden resultar más difíciles de cuantificar en términos económicos por la ausencia de obligaciones de reducción de las emisiones de otros gases contaminantes o por la inexistencia de un mercado análogo al del CO<sub>2</sub>. En este caso, la cuantificación de estos impactos medioambientales positivos debiera hacerse por métodos que permitieran determinar, en términos económicos, los impactos negativos sobre la salud o sobre la actividad económica evitados como resultado del menor consumo de energía de origen fósil, y que se habrían producido en un escenario de mayor consumo energético por aumento de las concentraciones en el medio natural de contaminantes asociados a la combustión de fuentes fósiles.

Centrándonos, por tanto, en el análisis económico de los beneficios derivados de los menores consumos de energía y las menores emisiones de CO<sub>2</sub>, los ahorros totales acumulados durante el período, equivalentes a 133,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo —en términos de energía primaria— y a 394,7 millones de toneladas evitadas de CO<sub>2</sub>, se traducen en un beneficio económico de 78.687 millones de euros, como pone de manifiesto la tabla siguiente, que desagrega el beneficio económico por sectores.

Los ahorros de energía primaria y de emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> tenidos en cuenta en este análisis han sido calculados, no tomando como base el año 2007 de referencia de la Comisión Europea para la determinación de los ahorros, sino utilizando el año base 2010, para computar, únicamente y en la medida de lo posible, los ahorros asociados, directa o indirectamente, a las inversiones y apoyos públicos previstos durante el horizonte temporal de vigencia del Plan, esto es, el período 2011-2020.

Los ahorros de energía primaria calculados equivalen a 977,9 millones de barriles de petróleo, el 254% de las importaciones de petróleo del año 2010, por lo que, anualmente, el ahorro de energía primaria asciende al 25% de las importaciones totales de crudo, con la consiguiente reducción esperada del déficit comercial y mejora de la balanza de pagos.

Los beneficios económicos anteriores (algo más de 70.000 millones de euros) se han calculado asumiendo unas hipótesis de evolución de los precios del barril de petróleo Brent que lo sitúan en 109,6 \$<sub>2010</sub> en 2020.

Los beneficios económicos acumulados por emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas equivalen a 8.330 millones de euros, por reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en 394,7 millones de toneladas. El precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> asumido como hipótesis es creciente hasta los 25 euros del año 2020.

**Tabla 20. Beneficios económicos totales**

	Beneficios económicos (M€)					
	Por ahorro de energía primaria		Por emisiones evitadas de CO <sub>2</sub>		Total	
	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual
Industria	38.436	3.844	3.447	345	41.884	4.188
Transporte	13.345	1.334	1.370	137	14.715	1.471
Edificación y equipamiento	2.024	202	164	16	2.188	219
Servicios públicos	430	43	38	4	468	47
Agricultura y pesca	1.925	193	216	22	2.141	214
Transformación de la energía	14.197	1.420	3.094	309	17.292	1.729
<b>Total</b>	<b>70.357</b>	<b>7.036</b>	<b>8.330</b>	<b>833</b>	<b>78.687</b>	<b>7.869</b>

## 4.5 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN 2020

Como complemento al análisis de los ahorros de energía final y primaria derivado de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, y a la propuesta de medidas y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética en el horizonte del año 2020 que se realiza en este Plan, se ha elaborado un estudio *ad hoc* para la determinación del impacto

socioeconómico del ahorro y la eficiencia energética en España.

En este estudio, se han identificado una serie de productos (aislamientos, iluminación, calderas de alta eficiencia, variadores de velocidad,...) y servicios (servicios de consultoría, ingeniería y certificadoras, servicios prestados por *Empresas de Servicios Energéticos*,...) que caracterizan lo que podría denominarse el sector de la eficiencia energética. La metodología del estudio se ha basado en la recopilación —mediante encuesta— de datos primarios, directamente de los fabricantes de los productos o proveedores de los servicios analizados; posteriormente, mediante el uso de tablas *input-output*, se han derivado los impactos indirectos e inducidos asociados, tanto en términos de producción y valor añadido, como en términos de empleo.

Como conclusión del estudio, puede afirmarse que el sector de la eficiencia energética representa en España el 1,8% del PIB y el 1,4% del empleo total (considerados los impactos totales, esto es, los efectos directos, indirectos e inducidos). El peso del sector de la eficiencia energética será creciente hasta 2020, de manera que se estima que

la magnitud del sector crecerá desde el 0,8% actual —impacto directo— hasta el 1,6% en 2020 (desde el 1,8% del PIB, hasta el 3,9% en 2020, considerando efectos indirectos e inducidos). En términos de empleo directo, el sector ocupará cerca de 300.000 personas en 2020 (más de 750.000 en términos de empleo total).

**Tabla 21. Beneficios económicos totales**

	2009		2016		2020	
	(M€) - (empleados)	(% sobre España)	(M€) - (empleados)	(% sobre España)	(M€) - (empleados)	(% sobre España)
<b>Producción (M€)</b>						
Magnitud del sector (efecto directo)	21.462	1,0	40.472	1,7	58.154	2,3
<b>Impacto total</b>	<b>50.247</b>	<b>2,6</b>	<b>94.756</b>	<b>4,0</b>	<b>136.153</b>	<b>5,3</b>
<b>Valor añadido bruto (M€)</b>						
Magnitud del sector (efecto directo)	7.431	0,8	14.013	1,3	20.136	1,6
<b>Impacto total</b>	<b>17.771</b>	<b>1,8</b>	<b>33.513</b>	<b>3,0</b>	<b>48.155</b>	<b>3,9</b>
<b>Empleo (nº de empleados)</b>						
Magnitud del sector (efecto directo)	106.393	0,5	200.634	0,9	288.290	1,1
<b>Impacto total</b>	<b>281.473</b>	<b>1,4</b>	<b>530.798</b>	<b>2,3</b>	<b>762.698</b>	<b>3,0</b>

# **Anexo I. Resumen por medidas del Plan de Acción 2011-2020**

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )		Apoyos gestionados por el sector público (M€)			Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
<b>Industria</b>	2.489	4.489	2.151	4.996	5.233	11.641	450	300	750	4.836	3.224	8.060
Auditorías energéticas							4,7	3,1	7,8	9,4	6,2	15,6
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	2.332	4.154	2.016	4.623	4.905	10.772	444,2	296,1	740,3	4.441,7	2.961,1	7.402,8
Implantación de sistemas de gestión energética	156	335	135	373	328	869	1,2	0,8	2,0	384,9	256,6	641,6
<b>Transporte</b>	6.921	9.023	8.680	11.752	22.922	31.177	598	399	996	1.862	1.242	3.104
Planes de movilidad urbana	802	996	1.006	1.298	2.655	3.443	231,1	154,1	385,2	462,2	308,2	770,4
Planes de transporte para empresas	408	508	512	661	1.353	1.754	53,2	35,5	88,7	106,4	70,9	177,4
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	84	92	106	120	280	319	12,8	8,5	21,3	25,6	17,0	42,6
Mayor participación del modo ferroviario	1.121	1.996	1.406	2.600	3.712	6.898	26,5	17,7	44,2	53,0	35,3	88,3
Mayor participación del modo marítimo	-9	42	-11	55	-29	145	6,8	4,5	11,2	13,5	9,0	22,5
Gestión de infraestructuras de transporte	1.756	1.950	2.202	2.540	5.815	6.738	8,4	5,6	14,0	33,7	22,5	56,2
Gestión de flotas de transporte por carretera	401	445	503	580	1.327	1.538	32,2	21,5	53,6	128,7	85,8	214,6
Gestión de flotas de aeronaves	-9	21	-11	28	-30	73	8,0	5,3	13,4	32,1	21,4	53,4
Conducción eficiente del vehículo turismo	497	493	623	642	1.646	1.703	12,0	8,0	19,9	23,9	15,9	39,8
Conducción eficiente de camiones y autobuses	607	602	761	784	2.010	2.080	9,5	6,3	15,8	19,0	12,6	31,6

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )		Apoyos gestionados por el sector público (M€)			Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Conducción eficiente de aeronaves	-7	14	-8	18	-22	47	7,6	5,1	12,6	15,2	10,1	25,3
Renovación de flotas de transporte terrestre	570	822	715	1.071	1.887	2.842	49,8	33,2	83,0	249,0	166,0	415,1
Renovación de flotas aéreas	-3	10	-4	13	-11	35	6,4	4,3	10,7	32,0	21,3	53,3
Renovación de flotas marítimas	-2	14	-3	18	-7	48	12,2	8,1	20,4	61,1	40,7	101,8
Renovación del parque automovilístico de turismos	705	1.017	884	1.325	2.335	3.515	121,4	80,9	202,3	606,9	404,6	1.011,5
Edificación y equipamiento	2.674	2.867	5.096	5.567	11.116	12.120	1.730	1.153	2.883	16.393	10.929	27.322
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	775	775	1.319	1.329	2.921	2.943	665,7	443,8	1.109,5	3.356,4	2.237,6	5.594,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	908	908	1.546	1.558	3.424	3.449	169,8	113,2	283,0	4.354,8	2.903,2	7.258,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	674	842	1.588	1.986	3.400	4.251	115,2	76,8	192,0	5.257,8	3.505,2	8.763,0
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	224	247	425	473	901	1.002	472,8	315,2	788,0	2.920,8	1.947,2	4.868,0
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial	0,8	1,6	1,9	3,8	4,0	8,1	3,0	2,0	5,0	12,0	8,0	20,0

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )		Apoyos gestionados por el sector público (M€)			Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo	0,4	0,8	0,8	1,5	1,6	3,2	3,0	2,0	5,0	11,4	7,6	19,0
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	92	92	216	216	463	463	300,0	200,0	500,0	480,0	320,0	800,0
Servicios públicos	56	125	131	295	281	631	86	57	143	485	324	809
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	19	58	46	136	97	292	62,7	41,8	104,5	416,3	277,5	693,8
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes							10,0	6,7	16,7	20,0	13,3	33,3
Formación de gestores energéticos municipales							4,3	2,8	7,1	4,3	2,8	7,1
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	36	67	86	158	184	339	9,0	6,0	15,0	45,0	30,0	75,0
Agricultura y pesca	1.036	1.338	1.289	1.665	3.716	4.799	46	31	77	358	238	596
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero							5,8	3,9	9,7	5,8	3,9	9,7

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> )		Apoyos gestionados por el sector público (M€)			Inversiones (apoyos gestionados por el sector público + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado	93	122	225	294	477	622	18,0	12,0	30,0	90,0	60,0	150,0
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero	262	335	293	375	897	1.147	2,9	1,9	4,8	14,5	9,7	24,2
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias	14	18	23	29	58	74	5,4	3,6	9,0	27,1	18,1	45,2
Apoyo a la agricultura de conservación	110	142	123	159	377	486	10,6	7,0	17,6	156,0	104,0	260,0
Plan renove de tractores	557	721	624	808	1.908	2.470	3,4	2,3	5,7	64,1	42,7	106,8
<b>Total sectores de uso final</b>	<b>13.176</b>	<b>17.842</b>	<b>17.347</b>	<b>24.274</b>	<b>43.268</b>	<b>60.368</b>	<b>2.909</b>	<b>1.940</b>	<b>4.849</b>	<b>23.935</b>	<b>15.956</b>	<b>39.891</b>
Transformación de la energía			9.172	11.312	63.365	79.230	17	5	22	3.885	2.085	5.970
Refino de petróleo			-137	-88	-375	-242						
Generación eléctrica (sin cogeneración)			8.169	9.701	61.744	76.494						
Cogeneración			1.141	1.699	1.995	2.978	17	5	22	3.885	2.085	5.970
Estudios de viabilidad para cogeneraciones							2,4	1,2	3,6	5,0	2,3	7,2
Auditorías energéticas para cogeneraciones							1,1	0,7	1,8	2,2	1,3	3,5
Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales			265	388	445	653	13,1	2,6	15,7	912,0	444,0	1.356,0

















