

PLAN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2011-2020

2º PLAN DE ACCIÓN NACIONAL
DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ESPAÑA 2011-2020

PLAN DE AHOORRO
EFICIENCIA ENERGÉTICA 2011-20

Este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011 y da cumplimiento a lo exigido por la Directiva 2006/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos (Diario Oficial de la UE, 27.4.2006).

Madrid, 2011

ÍNDICE

5	MARCO GENERAL
6	Contexto general del Plan de Acción 2011-2020
40	Ahorros de energía final y primaria: objetivos 2016 y 2020 y resultados 2010
78	Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética
103	Análisis coste-beneficio
110	Financiación del Plan: origen de fondos
116	Determinación de impactos socioeconómicos del ahorro y la eficiencia energética en el horizonte 2020
137	MARCO SECTORIAL
138	Industria
151	Transporte
192	Edificación y equipamiento
224	Servicios públicos
233	Agricultura y pesca
244	Transformación de la energía

MARCO GENERAL

1 Contexto general del Plan de Acción 2011-2020

1.1 CONTENIDOS PRINCIPALES DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

Este Plan de Acción 2011-2020 constituye el segundo Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (NEEAP¹) que, de acuerdo con el artículo 14 de la Directiva 2006/32/CE², del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, el Estado español deberá remitir a la Comisión Europea en 2011. Este Plan de Acción ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de fecha 29 de julio de 2011, y da continuidad a los planes de ahorro y eficiencia energética anteriormente aprobados por el Gobierno español en el marco de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*, aprobada en noviembre de 2003.

Los planes de acción aprobados en el marco de la E4 han sido objeto de análisis y evaluación de acuerdo con las recomendaciones sobre los métodos de verificación y medida de los ahorros elaboradas por la Comisión Europea. Este nuevo plan de acción incluye, por tanto, una cuantificación de los ahorros de energía derivados de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, aprobados, respectivamente, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 8 de julio de 2005 y de 20 de julio de 2007³.

El segundo de estos planes, el Plan de Acción 2008-2012, fue el remitido por el Estado español a la Comisión Europea como primer Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética (NEEAP). En la medida en que aquel Plan de Acción 2008-2012 era la continuación del Plan 2005-2007, ambos dentro del marco de la E4 2004-2012, en este nuevo Plan se ha hecho una evaluación conjunta de los resultados en términos de ahorro de ambos planes (esta evaluación se incluye en documento aparte bajo el título "*Metodología de cálculo de los ahorros derivados de los Planes de Acción de Eficiencia Energética 2005-2007 y 2008-2012: Análisis de resultados*").

En el presente documento, sin embargo, se incluyen los principales resultados del cálculo de los ahorros de energía final en base 2007, tal como estableció la Comisión Europea en sus recomendaciones metodológicas, de manera que los ahorros derivados de medidas y actuaciones puestas en marcha con anterioridad a esta fecha no figurarán en este cómputo, aunque aparecerán reflejados en el documento aparte anterior, en el que figura el detalle de los ahorros calculados en base 2004 (año base de la E4 2004-2012) y en base 2007 (año base propuesto por la Comisión Europea para la determinación de los ahorros derivados de los primeros planes de acción nacionales).

Los resultados anteriores, de manera conjunta con los objetivos propuestos en este Plan para el horizonte 2016 y 2020, se detallan en el Capítulo 2 de este Plan (Cap. 2: Ahorros de energía final y primaria: objetivos 2016 y 2020 y resultados 2010), que sigue a este primer capítulo introductorio del contexto general del Plan de Acción 2011-2020. Tanto el cálculo de los ahorros alcanzados hasta 2010, como la propuesta de objetivos para 2016 y 2020 se ha realizado en términos de energía final y primaria: a pesar de que la Directiva 2006/32/CE sólo obliga a reportar en términos de energía final y para los sectores expresamente incluidos dentro de su ámbito de aplicación, este Plan se ha diseñado con un enfoque integral, incluyendo ahorros de energía final y primaria, en la medida en que pretende configurarse como una **herramienta central de la política energética** del Estado español.

Los ahorros de energía final y primaria propuestos en este documento son coherentes con los escenarios de consumo de energía final y primaria incorporados en otros instrumentos de planificación en materia de energías renovables (de acuerdo con 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) y de planificación de infraestructuras de transporte y distribución de electricidad y gas. Por tanto, los ahorros recogidos en este documento —calculados de acuerdo con las

¹National Energy Efficiency Action Plan, en la terminología de la Directiva 2006/32/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos

²Diario Oficial de la Unión Europea, 27.4.2006

³Este Consejo de Ministros aprobó también el *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado (AGE)*

recomendaciones metodológicas de la Comisión Europea a efectos de la Directiva 2006/32/CE—son coherentes con los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero fijados para España en el marco de la estrategia 20-20-20 de la Unión Europea, aunque existen diferencias de enfoque y métodos de cálculo con las proyecciones de emisiones con horizonte 2020 informadas a la Comisión Europea. Del mismo modo, los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Del mismo modo, este Plan asume otras estrategias y planificaciones en materia de I+D+i, política industrial o infraestructuras ya aprobadas, como condiciones necesarias para la consecución de los objetivos de ahorro de energía final y primaria propuestos para el año 2020. En este sentido, este Plan integra—aunque, en sentido estricto, no forman parte del mismo— otros planes y programas necesarios para la mejora global de la eficiencia energética fijada como objetivo. La mejora de la eficiencia energética, por su carácter horizontal, ha de vertebrar todas las políticas públicas, de manera que pueda asegurarse el cumplimiento de los objetivos en materia de seguridad del suministro, mejora de la competitividad y respeto al medio ambiente y, en particular, los antes referidos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Capítulo 3 de este Plan profundiza en los mecanismos y estrategias que hacen posible la consecución de los objetivos de ahorro propuestos para las diferentes medidas (Cap. 3: *Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética*). En este capítulo, se presentan de forma sintética e integral para el conjunto de los sectores consumidores de energía los mecanismos de cooperación entre administraciones puestos en marcha para la ejecución de las diferentes medidas de ahorro. Básicamente, los mecanismos de tipo normativo y regulatorio—aprobados a iniciativa de diferentes departamentos ministeriales—;

los mecanismos desarrollados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), como responsable de la puesta en marcha y seguimiento de los planes de acción de ahorro y eficiencia energética; y, finalmente, los mecanismos de cooperación establecidos con las comunidades autónomas para la ejecución, principalmente, de las medidas dirigidas a los sectores difusos, donde la mayor proximidad de la Administración al ciudadano y consumidor final de energía resulta clave para garantizar la eficacia de la propia medida.

El Capítulo 4 (Cap. 4: *Análisis coste-beneficio*) incluye un análisis de beneficios globales asociados al Plan 2011-2020, como resultado, en primer lugar, del ahorro de energía primaria y la reducción de importaciones de petróleo y, en segundo lugar, como resultado de las emisiones de CO₂ evitadas con la puesta en marcha de las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en el mismo.

El Capítulo 5 (Cap. 5: *Financiación del Plan: Origen de Fondos*) identifica las partidas presupuestarias o mecanismos de los que se derivarán los recursos económicos necesarios para incentivar la adopción de medidas de ahorro y eficiencia energética por parte del sector privado.

Finalmente, en el Capítulo 6 (Cap. 6: *Determinación de impactos socioeconómicos del ahorro y la eficiencia energética en el horizonte 2020*), se realiza un análisis de los impactos socioeconómicos del Plan en términos de Producto Interior Bruto (PIB) y empleo. Este capítulo constituye el último de la primera parte del Plan de Acción 2011-2020, la relativa al Marco General, por oposición a la segunda parte del mismo, en la que se profundizará en el análisis de la situación y medidas propuestas para cada uno de los sectores (*Marco Sectorial*).

La segunda parte del Plan está centrada en el análisis sectorial, para cada uno de los siguientes sectores: *Industria* (Cap. 7), *Transporte* (Cap. 8), *Edificación y equipamiento* (Cap. 9), *Servicios públicos* (Cap. 10), *Agricultura y pesca* (Cap. 11) y *Transformación de la energía* (Cap. 12). Para cada uno de estos sectores, se incluye una descripción de la situación actual y de las medidas puestas en marcha y las que se han planificado para posibilitar la consecución de los objetivos intermedios (hasta 2016) y generales (hasta 2020) en cada uno de los sectores; finalizando cada sector con una cuantificación de las inversiones privadas y apoyos gestionados por

el sector público necesarios para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

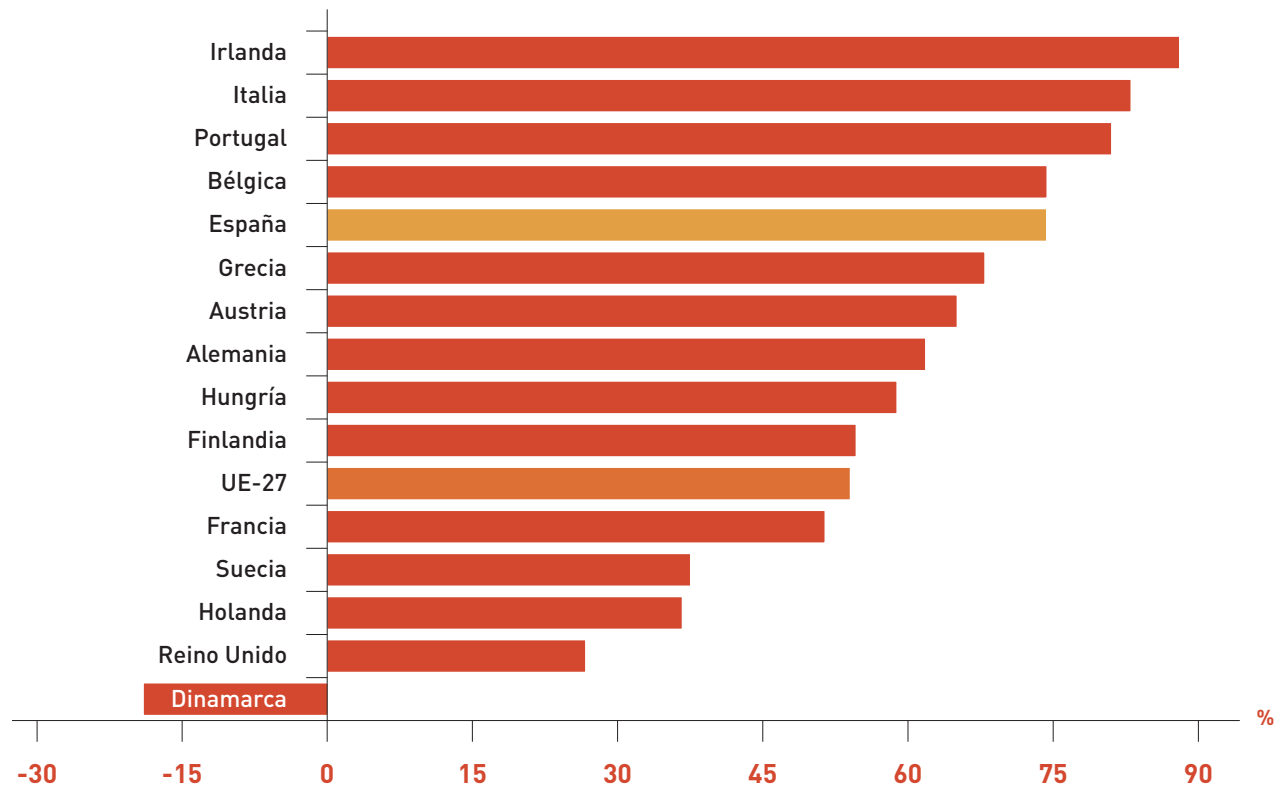
La estructura de este Plan de Acción 2011-2020 se ajusta en lo posible a la plantilla elaborada por la Comisión Europea⁴ y cubre todos los aspectos exigidos en la misma, incluyendo un análisis individual de las medidas de ahorro y eficiencia energética. Lo relativo al cumplimiento de las previsiones incluidas en la Directiva 2006/32/CE, especialmente, en lo que se refiere al papel ejemplarizante del sector público, a la información a los consumidores finales y al impulso del mercado de los servicios energéticos, se incluye en el apartado 1.3, dentro de la presentación del esquema general del Plan de Acción, aunque es desarrollado en profundidad —cuando así se requiere— en el capítulo sectorial correspondiente.

1.2 CONTEXTO NACIONAL DEL PLAN DE ACCIÓN: POLÍTICA ENERGÉTICA, CONSUMOS E INTENSIDADES

Evolución de la producción de energía y grado de autoabastecimiento

España se caracteriza por tener una estructura de consumo dominada por productos petrolíferos importados prácticamente en su totalidad, lo que, junto a una reducida aportación de recursos autóctonos, ha contribuido a una elevada dependencia energética, próxima al 80%, superior a la media europea (54%).

Gráfico 1.1. Dependencia energética en España y UE27



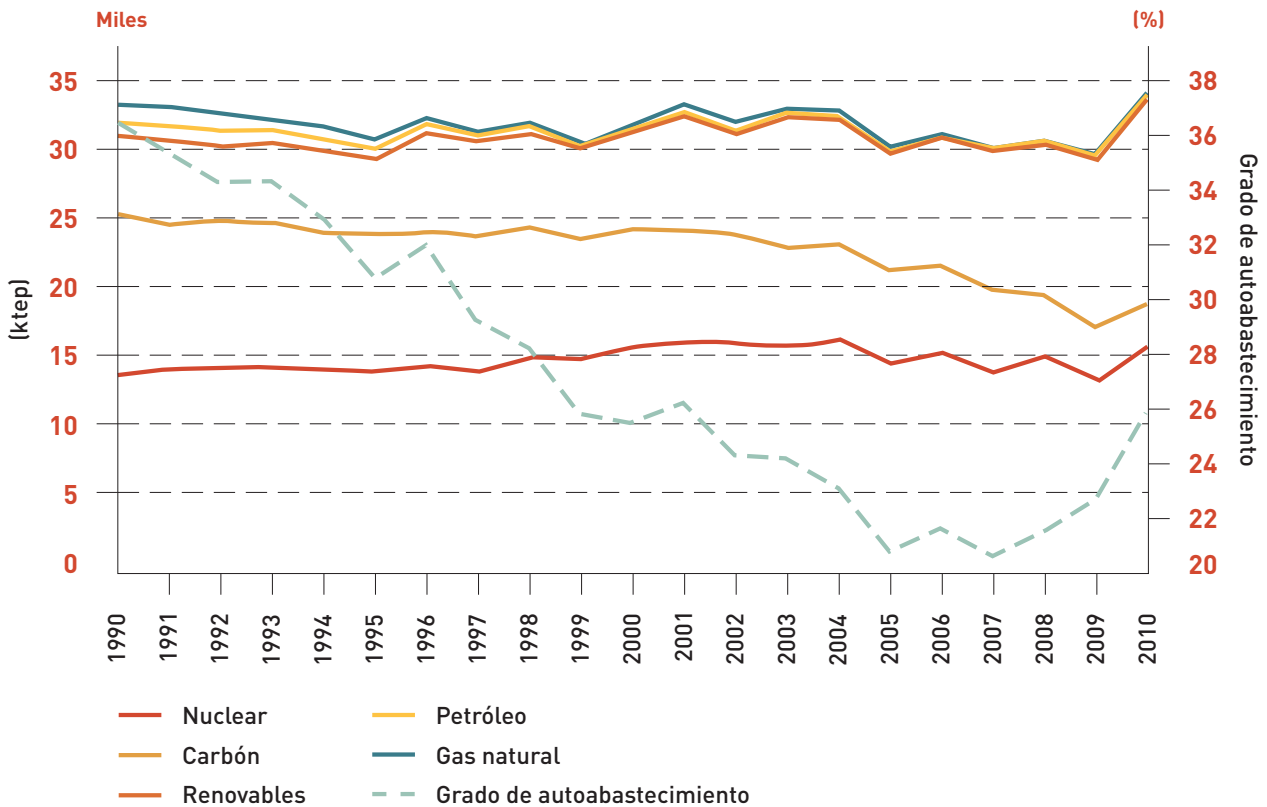
Fuente: EUROSTAT (2009)/MITYC (2010)

⁴Guide and template for the preparation of the second national energy efficiency action plans. Final version. Prepared by European Commission, Joint Research Center. Ispra, Italy, 19/11/2010

Esta situación experimenta un cierto cambio de tendencia a partir del año 2005, en el marco de las políticas actuales en materia de energías

renovables y de eficiencia energética, registrándose una mejora progresiva de nuestro grado de autoabastecimiento hasta alcanzar el 26% en 2010.

Gráfico 1.2. Evolución de la producción interior de energía y del grado de autoabastecimiento



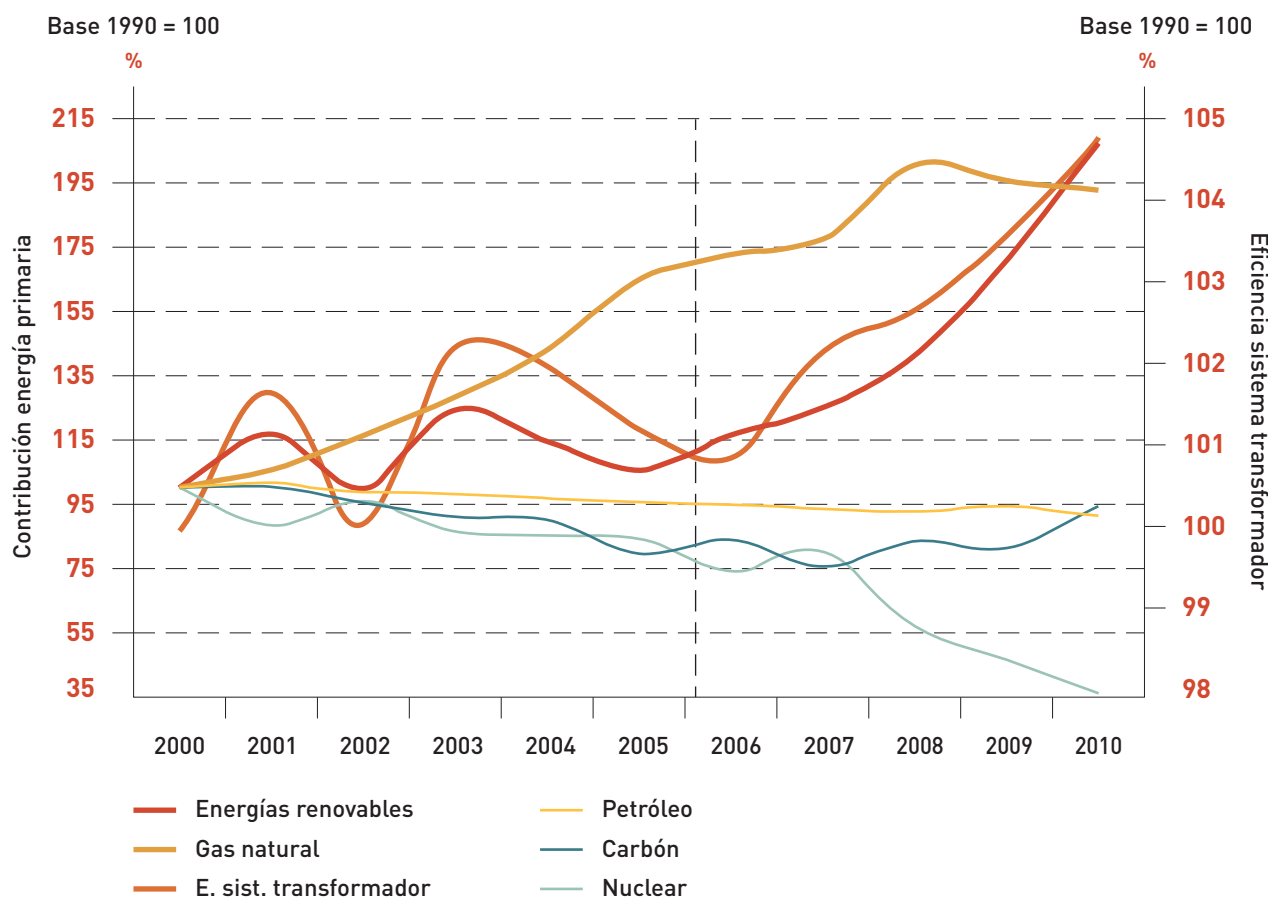
Fuente: MITYC/IDAE

Si bien es un hecho que la dependencia energética nacional aún sigue siendo considerable, es incuestionable el efecto positivo que la intensificación y sinergia de las políticas mencionadas en las áreas de eficiencia energética y de energías renovables ha tenido ven la mejora de nuestro grado de abastecimiento, al posibilitar una mayor cobertura, con recursos autóctonos, de la demanda energética nacional. Una consecuencia adicional de todo ello ha sido la mejora de la eficiencia de nuestro sistema transformador, expresada ésta como la relación entre las demandas totales de energía final y primaria.

De esta forma, el mayor rendimiento asociado a las tecnologías de generación eléctrica basadas en energías renovables y gas natural –en cogeneración y ciclos combinados–, y la participación progresiva de estas tecnologías en el mix energético, ha llevado a una reducción en las necesidades de energía primaria, potenciada, asimismo, por la moderación

en la demanda final derivada de actuaciones en eficiencia energética. Prueba de ello, es la correlación que parece existir en la evolución al alza de la contribución de las citadas fuentes energéticas con la demanda de energía primaria y la mejora de la eficiencia del sistema transformador.

Gráfico 1.3. Efecto de las energías renovables en el sistema transformador



Fuente: MITYC/IDAE

Evolución del consumo y la intensidad energética en España

La demanda energética ha venido experimentando una tendencia al alza en las tres últimas décadas, a lo largo de las cuales han tenido lugar cuatro crisis económico-energéticas (1973, 1979, 1993 y 2008) a nivel mundial, con impacto negativo en la actividad económica y en la demanda energética de la mayoría de los países desarrollados. No obstante, a principio de los años 70, esta circunstancia sirvió de catalizador para acometer políticas orientadas a la reducción de la dependencia energética y la mejora de la eficiencia. En España, esta reacción se manifestó con casi una década de retraso (hacia finales de los 70), lo que repercutió en la reconversión industrial de mediados de los 80.

La posterior expansión económica de nuestro país, desde su incorporación a la UE, trajo como consecuencia un incremento en el poder adquisitivo, que tuvo su reflejo en un mayor equipamiento automovilístico y doméstico, así como en un fuerte desarrollo del sector inmobiliario, factores, entre otros, que han sido decisivos en las tendencias al alza del consumo energético. Al inicio de la década de los 90, una nueva crisis tuvo eco en una leve atenuación de la demanda energética. La evolución posterior mantuvo una tendencia ascendente hasta el año 2004, iniciándose, a partir de entonces, una nueva etapa en la evolución de la demanda energética, propiciada, entre otros, por la puesta en marcha de actuaciones al amparo de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*, aprobada en noviembre de 2003. Este punto de inflexión marca una divergencia en la evolución del *Producto Interior Bruto (PIB)* y de los consumos energéticos.

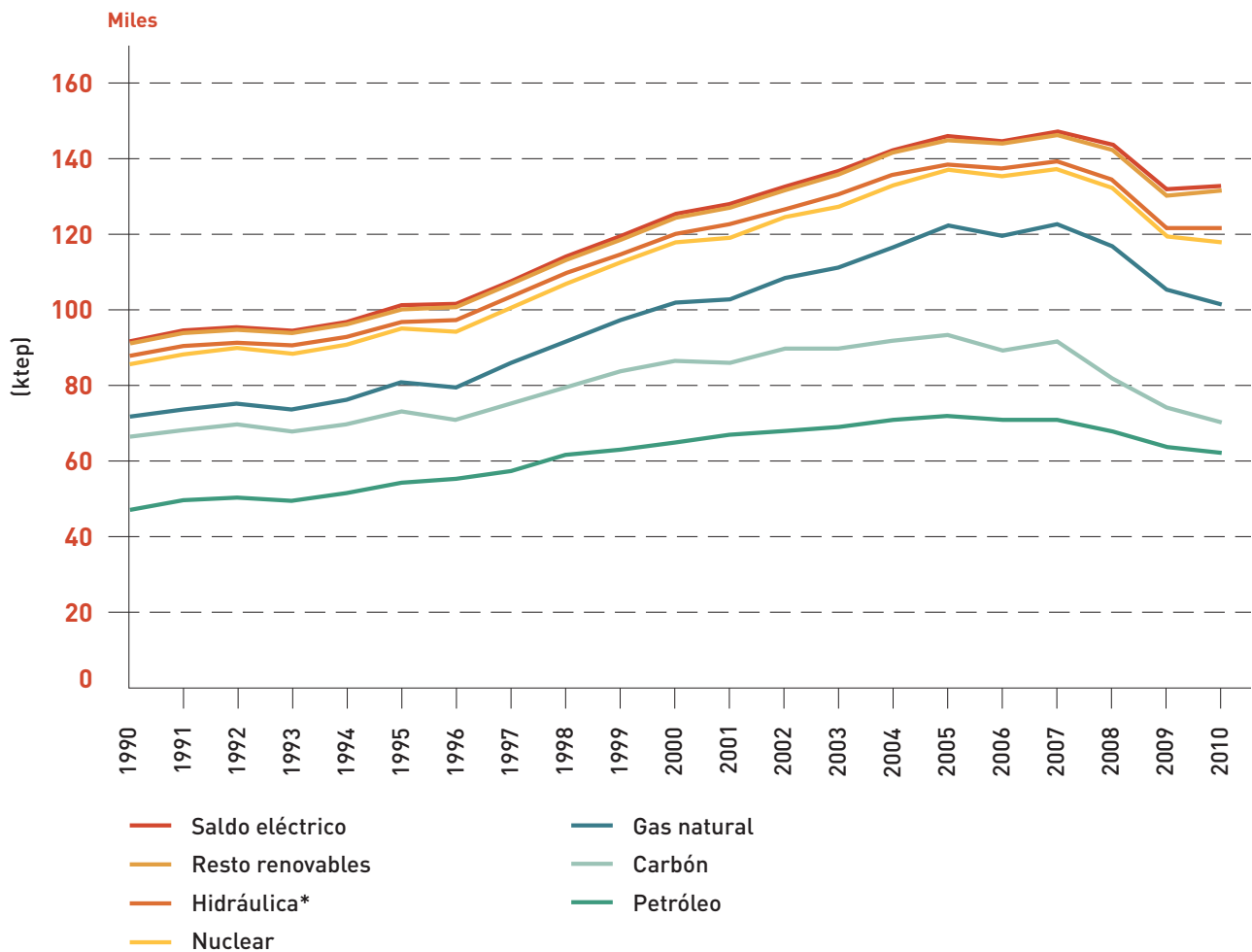
Estos rasgos se mantienen en la actualidad, si bien, se han visto reforzados por el efecto de la crisis financiera internacional, iniciada hacia el segundo semestre del año 2008. En España, el efecto de esta crisis se evidencia a través de la desaceleración experimentada en el sector de la construcción que, tradicionalmente, ha constituido uno de los motores de la economía nacional. La pérdida de productividad de este sector y, en general, de la economía española en su conjunto, se ha visto acompañada de un descenso aún más acusado de la demanda energética, lo que permite confirmar la existencia de factores

ligados a la mayor eficiencia energética, ajenos y anteriores a esta crisis, que repercuten en la mejora de los indicadores de intensidad.

Tendencias en el consumo e intensidad primaria

Las tendencias actualmente observadas presentan, por tanto, la sinergia de los efectos derivados del cambio registrado a partir del 2004 en la mejora de la eficiencia y de la crisis que, conjuntamente, inciden en un acusado descenso de la demanda energética.

Gráfico 1.4. Evolución del consumo de energía primaria



*Nota: incluye mini hidráulica

Fuente: MITYC/IDAE

La estructura de la demanda nacional de energía primaria se ha venido transformando en las últimas décadas. Si bien, este cambio resulta más evidente a partir de la segunda mitad de los 90, en que fuentes energéticas, como las energías renovables

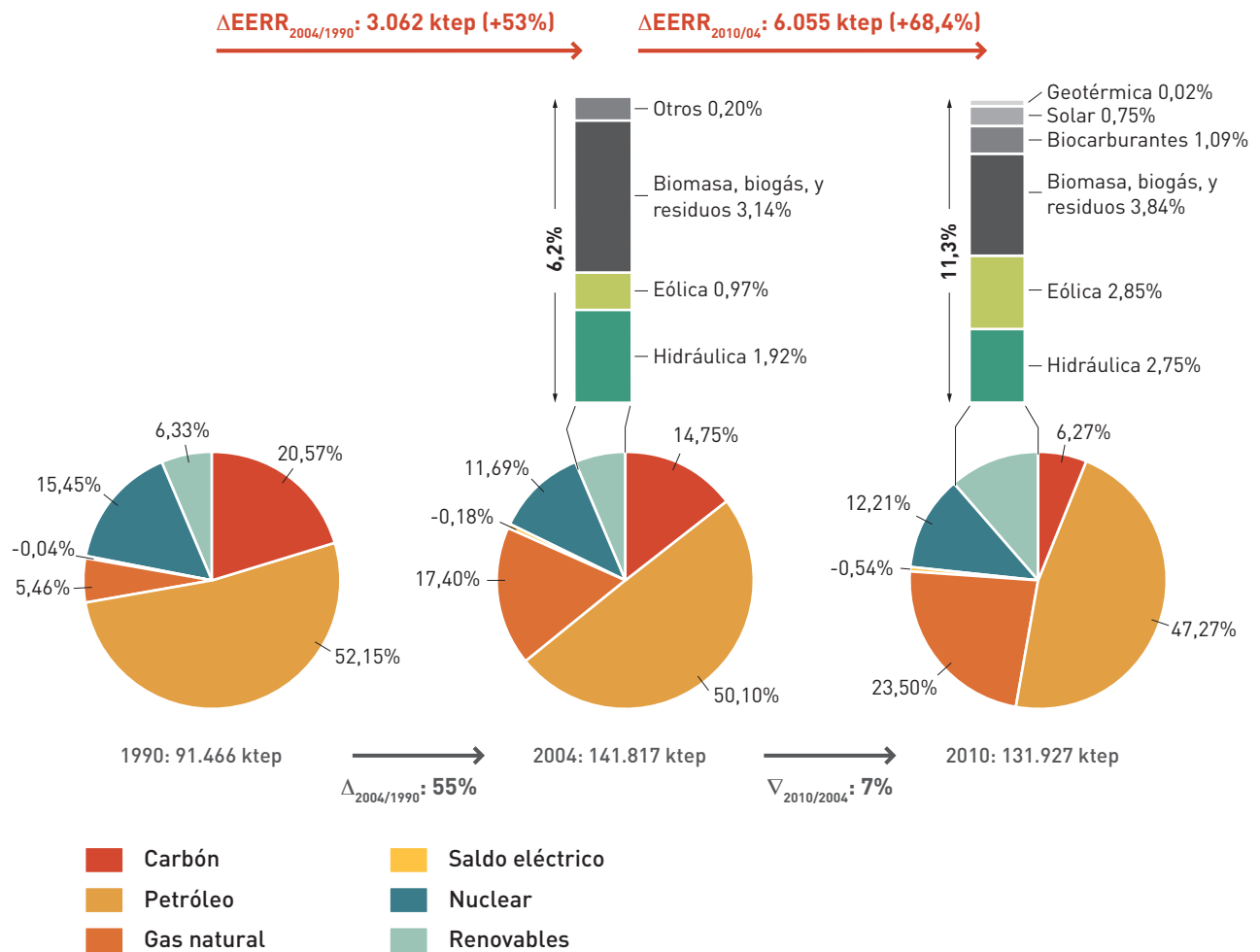
y el gas natural, han entrado con fuerza en escena, ganando terreno al carbón y al petróleo, tradicionalmente, más dominantes en nuestra cesta energética, lo que ha incidido en una mayor diversificación del abastecimiento energético.

Esto ha sido posible, en gran parte, por las actuaciones recogidas en las distintas planificaciones de los sectores del gas y electricidad, que han supuesto un mayor desarrollo de las infraestructuras energéticas necesarias para la integración de la nueva energía de origen renovable.

En el año 2010, el consumo de energía primaria en España ascendió a 131.927 ktep, lo que representa un leve incremento de consumo respecto a 2009,

año en el que España registró una disminución récord en la demanda, del 8,3% respecto a 2008. El periodo 2009-2010 representa una situación anómala causada por la crisis, lo que explica la fuerte caída en la demanda energética del año 2009 y la tímida recuperación posterior del año 2010. No obstante, en lo esencial, se mantiene la tendencia global de moderación de la demanda iniciada con posterioridad al año 2004.

Gráfico 1.5. Evolución de la estructura de consumo de energía primaria por fuentes energéticas



Fuente: MITYC/IDAE

En esta coyuntura marcada por la crisis, que supone una alteración en el ritmo de evolución de la demanda y de su estructura por fuentes, es una constante excepcional la trayectoria de las energías renovables, que se constituyen como las únicas fuentes cuya demanda no decae, manteniendo incrementos anuales superiores al 9% desde el año 2006, superando este umbral en 2009 e, incluso, duplicándolo en 2010, lo que ha supuesto

un crecimiento del 23% en 2010 en la demanda de estos recursos.

Esta situación ha llevado a una cobertura del 11,3% en la demanda de energía primaria. A ello ha contribuido, principalmente, la energía eólica, los biocarburantes y la energía solar, que durante el año 2010 han dado muestras de una gran actividad, con incrementos respectivos en su consumo primario

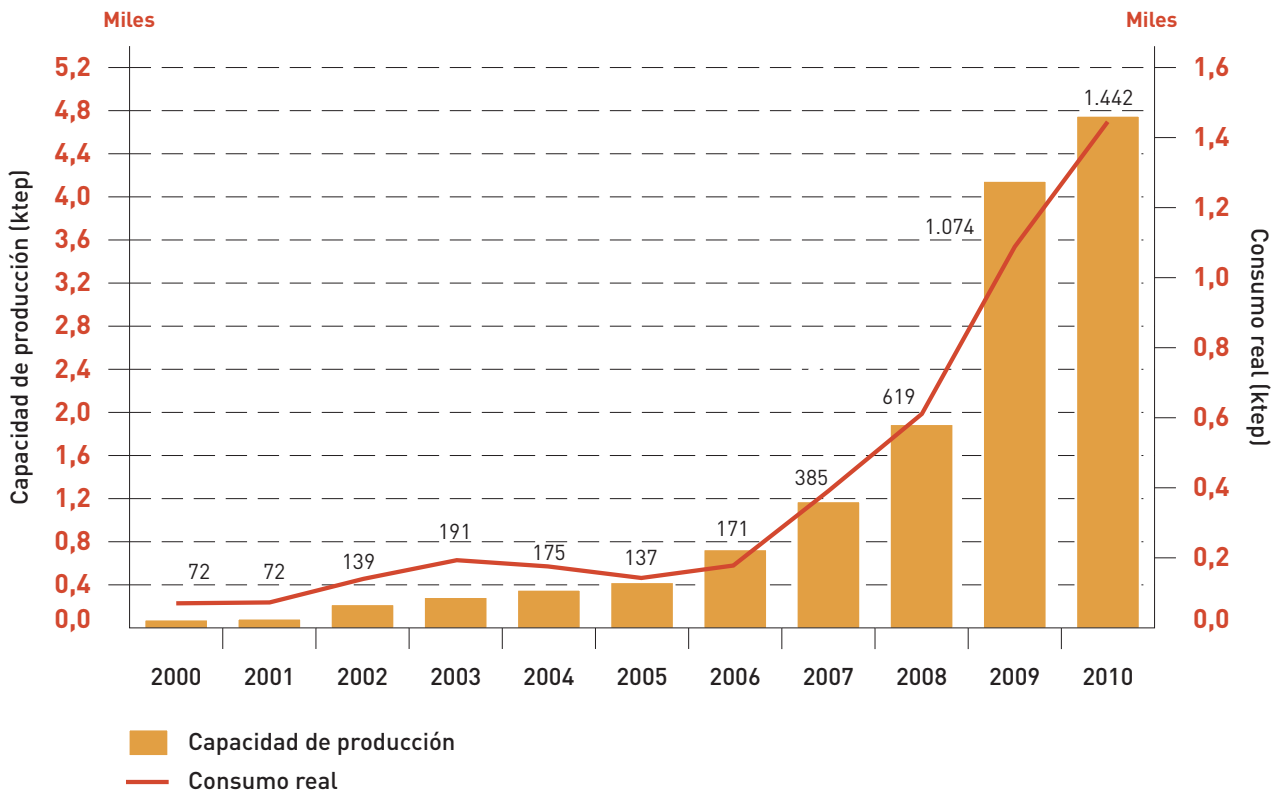
del 15, 34 y 41%, si bien, en términos absolutos, es la biomasa el recurso renovable más relevante, con más del 30% de toda la producción renovable de energía primaria.

El gran dinamismo mostrado con posterioridad al año 2005 en las áreas ligadas a los biocarburantes y a la energía solar ha sido propiciado, entre otros, por el *Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010*, lo que ha conducido a un cambio radical —desde una participación marginal, a una creciente visibilidad—, especialmente, en sectores como el transporte y la edificación, tanto en los ámbitos residencial como terciario. Esto último se ha visto reforzado por los avances experimentados en la legislación ligada a los edificios, además de por otras iniciativas paralelas recogidas por los sucesivos planes de acción de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*.

La capacidad de producción de biocarburantes ha registrado un incremento progresivo, superando, a finales de 2010, los 4,7 Mtep. El consumo de este tipo de carburantes, aunque ha registrado un despegue importante en los últimos cinco años, sigue presentando un importante diferencial con relación a la capacidad de producción.

A ese respecto, tanto la aprobación de la Orden ITC/2877/2008, de 9 de octubre, por la que se establece un mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, como la del Real Decreto 459/2011, de 1 de abril, por el que se fijan los objetivos obligatorios de biocarburantes para los años 2011, 2012 y 2013 de consumo en el transporte, se espera que supongan un mayor dinamismo en el mercado de estos productos, con las consecuentes ventajas en cuanto a beneficios medioambientales y reducción de la dependencia energética.

Gráfico 1.6. Evolución de los biocarburantes: consumo y capacidad de producción



Fuente: MITYC/IDAE

Un análisis similar de la evolución de la intensidad primaria permite constatar el efecto de las distintas crisis y políticas de reacción respectivas en este indicador.

Un claro ejemplo son las actuaciones puestas en marcha a finales de los 70, como reacción a la crisis energética del 79, que dieron como resultado una mejora en la intensidad energética. No

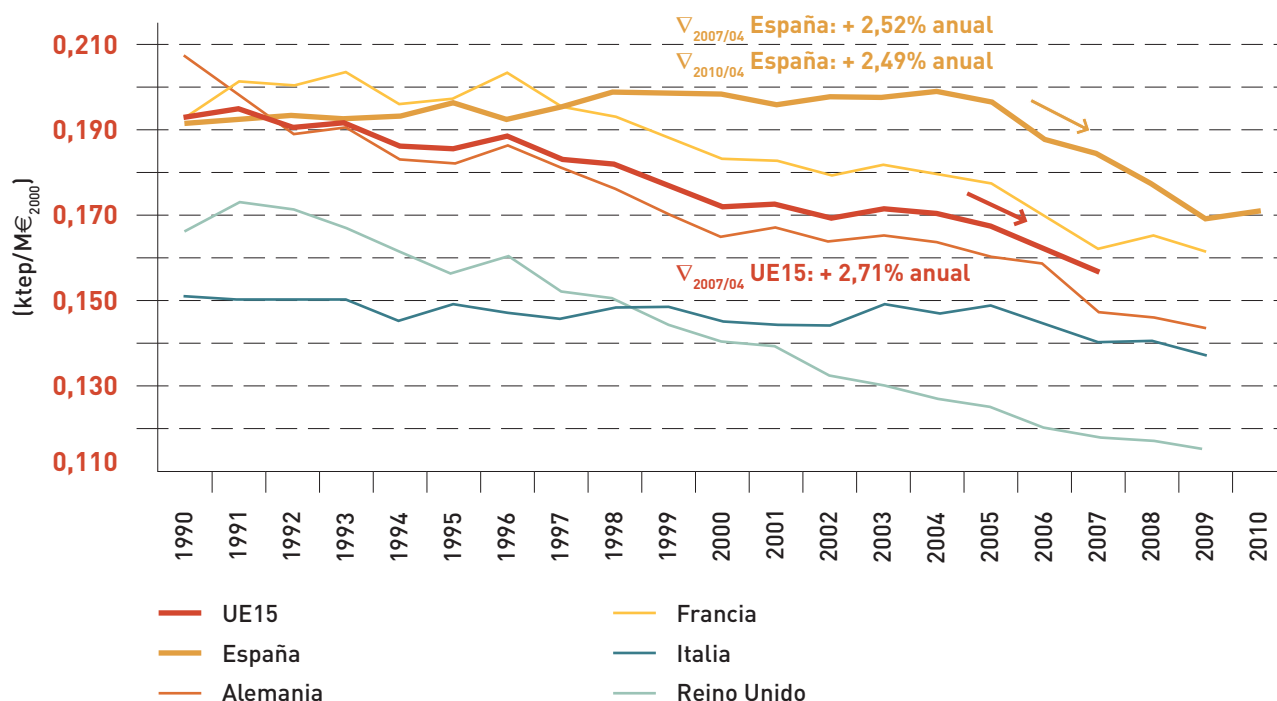
obstante, esta mejora no duró mucho, volviéndose a registrar un empeoramiento en el indicador tras la posterior recuperación y expansión económica. Esta situación continuó durante la década de los 90 y hasta principios del nuevo siglo, mostrando una divergencia creciente respecto a la tendencia media observada en el conjunto de la UE. El año 2004 representa un nuevo hito, al romperse la tendencia anterior debido a la confluencia de efectos estructurales y otros de naturaleza tecnológica, que conducen a una mejora de la intensidad primaria.

Desde entonces, se ha venido registrando una mejora continua, que perdura en la actualidad, viéndose

reforzada por la crisis, lo que ha llevado a una reducción en 2009 del 4,8% en el indicador mencionado, resultado, entre otros, de la acusada disminución de la demanda de energía primaria, por encima de la del *Producto Interior Bruto* (PIB), quien a su vez, en 2009, registró una caída del 3,7% como resultado de la menor actividad económica ocasionada por la crisis.

En el año 2010 se ha registrado un leve incremento de la demanda y una ralentización en la caída del PIB, circunstancia que ha llevado a un leve empeoramiento del indicador de intensidad, del 1,2%, que, en principio, parece ser coyuntural, sin afectar en lo esencial a la tendencia general iniciada hace cinco años.

Gráfico 1.7. Evolución de la intensidad primaria en España y la UE



Fuente: EnR/IDAE

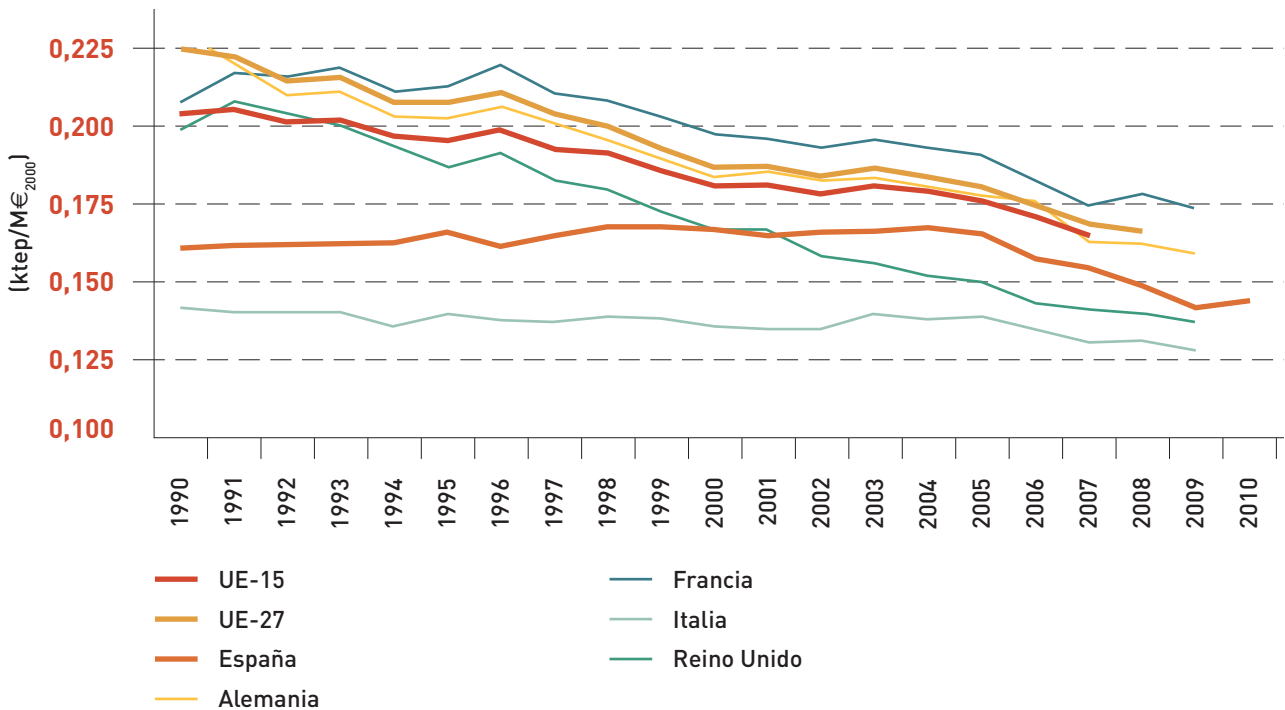
Como balance global del período 2009-2010, el descenso más acusado en la demanda de energía primaria parece indicar la existencia de factores que, independientes a la crisis, desde el año 2004, vienen ejerciendo una influencia positiva en la mejora de la intensidad energética.

Entre estos factores, destaca la incorporación al mix energético de tecnologías de generación más eficientes —renovables, cogeneración y ciclos combinados—. Esta situación ha llevado, desde entonces, a una reducción acumulada del 15% en el consumo energético necesario para la obtención de una unidad de PIB. Por otra parte, es a partir del momento

señalado cuando se comienza a apreciar una progresiva convergencia en la evolución del indicador nacional de intensidad primaria respecto al correspondiente a la media europea, lo que indica una aproximación en las tendencias registradas en los últimos años en cuanto a mejora de la eficiencia energética.

El análisis del indicador en términos de paridad de poder de compra permite una comparación más ajustada de las tendencias en la intensidad energética entre países. Este tipo de análisis atenúa las diferencias relativas a los diferentes niveles de precios existentes en los países de la UE, dando lugar a un ajuste en el PIB de los distintos países.

Gráfico 1.8. Evolución de la intensidad primaria a paridad de poder de compra en España y la UE



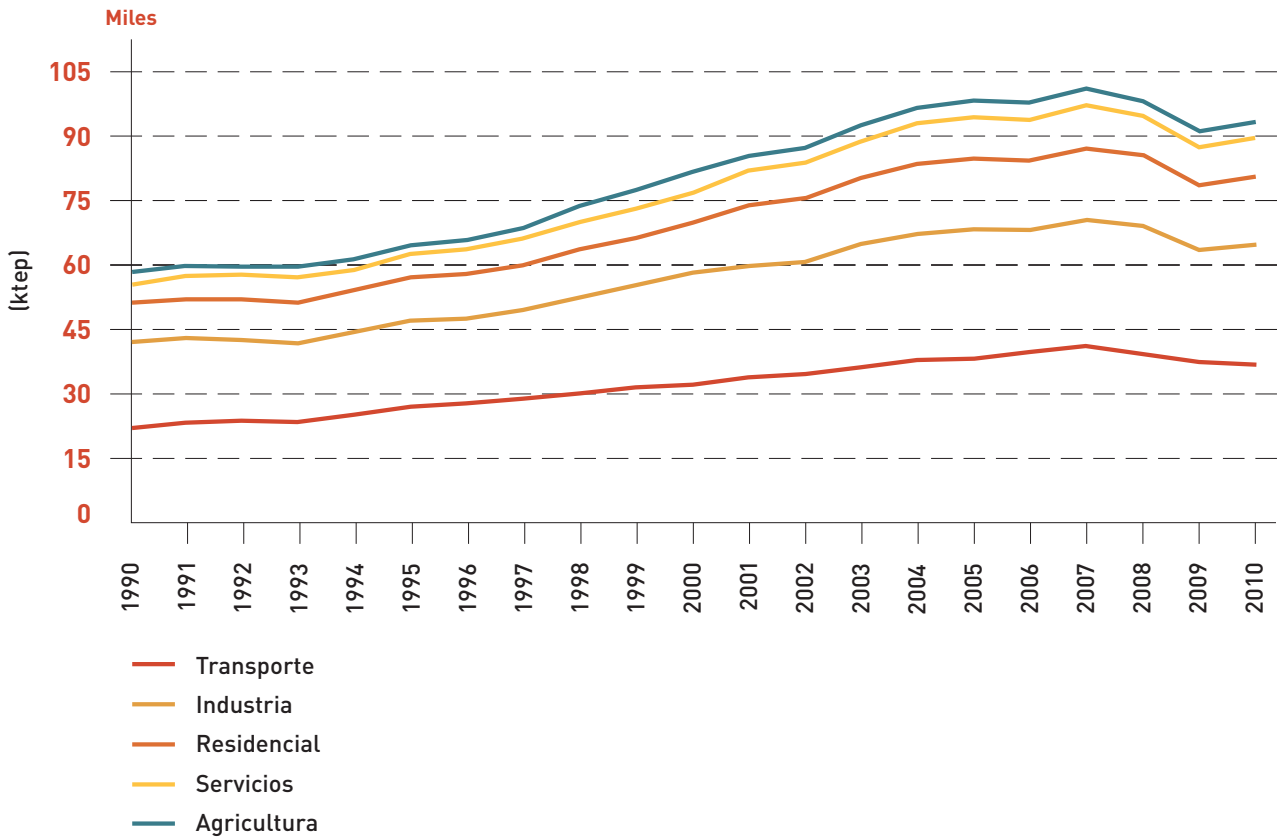
El resultado es una disminución de la intensidad en países como España, con menor coste de vida, y un aumento en las de aquellos países donde ocurre lo contrario. En cualquier caso, el uso de las paridades de poder de compra no afecta a las tendencias de las intensidades, resultando un indicador más realista a efectos de comparaciones a nivel internacional. Como resultado de la aplicación de este indicador, España presenta una intensidad primaria a paridad de poder de compra ligeramente inferior a la media europea.

En un contexto actual marcado por la incertidumbre, cabe esperar que la crisis actúe como un elemento catalizador que estimule cambios necesarios orientados a mejoras potenciales en la eficiencia y ahorro energético, que a más largo plazo supondrán un ahorro económico y mejora en la competitividad de nuestra economía.

Tendencias en el consumo e intensidad final

Respecto al consumo de energía final, la evolución ha seguido una tendencia similar a la observada en la energía primaria, manifestando, de igual modo, una tendencia a la estabilización y contracción de la demanda a partir del año 2004, así como el efecto de la actual crisis en el período 2009-2010.

Gráfico 1.9. Evolución del consumo final de energía por sectores

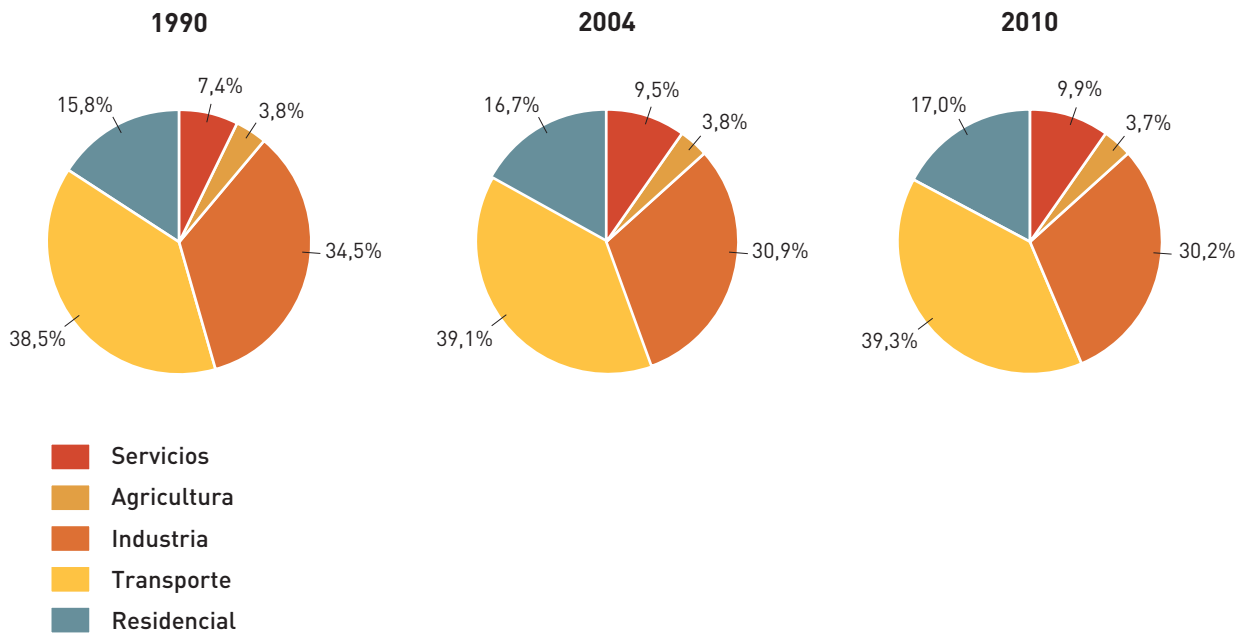


Nota: sectorización 2010 provisional

Fuente: MITYC/IDAE

Atendiendo a la distribución sectorial de la demanda, el sector transporte es el mayor consumidor, con el 39,3% del consumo final total, principalmente, basado en productos petrolíferos, lo que, en gran parte, determina la elevada dependencia energética nacional. El siguiente orden de magnitud lo presenta la industria, con un 30,2% del consumo, a la que siguen los sectores de usos diversos, entre los que destacan, con creciente protagonismo, los sectores residencial y servicios.

Gráfico 1.10. Evolución de la estructura sectorial de la demanda de energía final

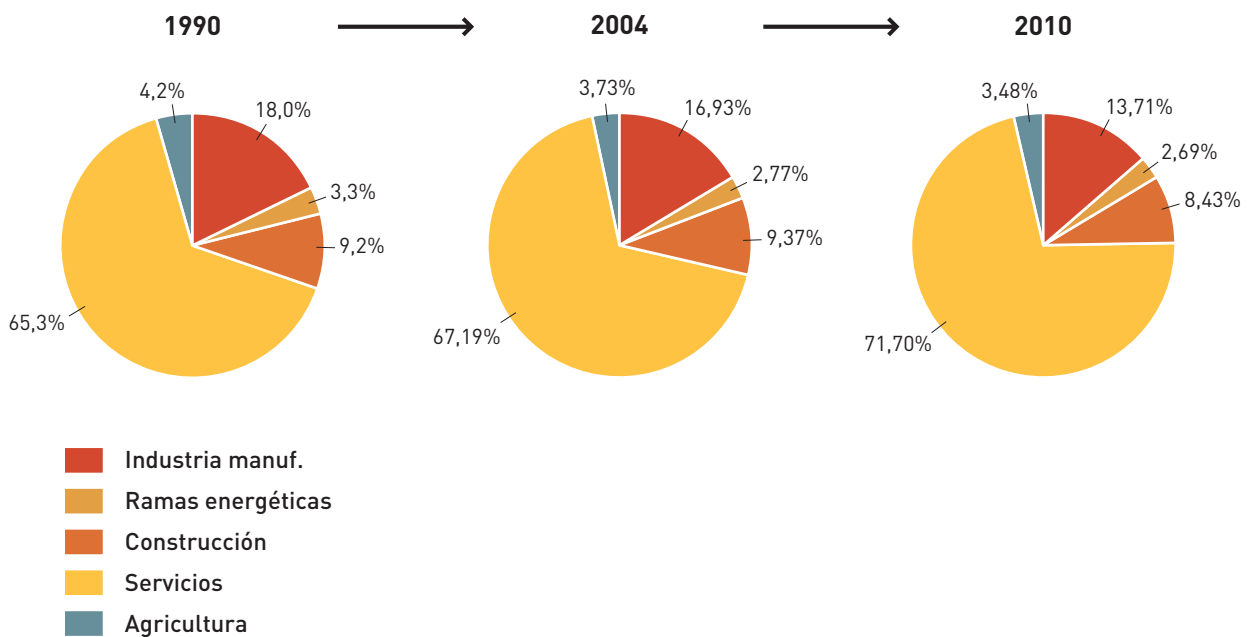


Nota: sectorización 2010 provisional

Fuente: MITYC/IDAE

En particular, la expansión del sector servicios, especialmente vinculado al turismo, con su impacto en la demanda energética y en la productividad nacional, contribuye a reforzar el fenómeno iniciado en los años 70 de terciarización de la economía española, lo que actúa como factor amortiguador de la intensidad energética a nivel global. Esto es así dada su elevada aportación al PIB, seis veces superior a la correspondiente contribución a la demanda energética total.

Gráfico 1.11. Evolución de la estructura sectorial del PIB



Nota: cálculo sobre PIB sin impuestos

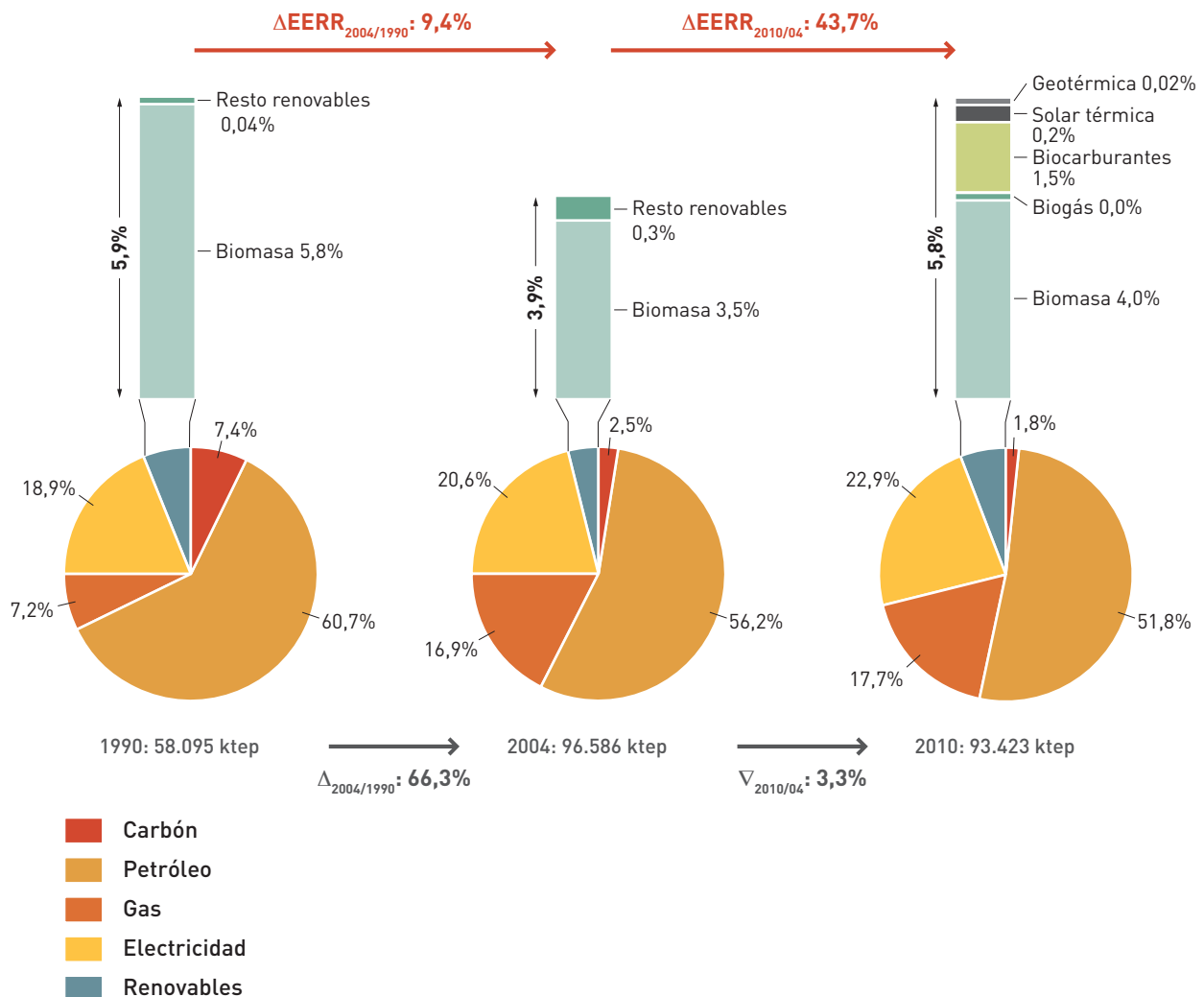
Fuente: INE/IDAE

En la actualidad, en lo esencial, las tendencias sectoriales se mantienen, si bien la industria —especialmente, los sectores de la construcción y de la automoción—, ha resultado especialmente agravada por la crisis, experimentando un fuerte retroceso en 2009, comprobable a través de la caída en dicho año del 16,2% en el *Índice de Producción Industrial (IPI)* y del 10,4% en el *Valor Añadido Bruto*, por encima de la caída del PIB.

No obstante lo anterior, la estructura sectorial del consumo de energía final apenas presenta cambios, dado que en el contexto de la crisis actual, todos los sectores de uso final han moderado su demanda energética, lo que, en términos relativos, se traduce en una cierta estabilidad en cuanto a la participación de los distintos sectores en la demanda energética.

Una valoración de la evolución del consumo energético desglosado según fuentes permite observar, nuevamente, una aceleración en la contribución a la demanda de los recursos renovables a lo largo de los últimos años. Así, el crecimiento del consumo de estas fuentes en el periodo 2004-2010 quintuplica al existente desde comienzos de los 90. Ello obedece a una apuesta decidida a favor de una mayor incorporación de estos recursos en nuestra cesta energética, especialmente, a partir del 2005, así como a una mayor moderación en la demanda por parte de los sectores consumidores, resultado de actuaciones como las enmarcadas dentro de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)*. Esta circunstancia convierte al año 2004 en un punto de inflexión en el análisis de la eficiencia energética.

Gráfico 1.12. Evolución de la estructura de consumo de energía final por fuentes energéticas



Fuente: MITYC/IDAE

En el año 2010, el consumo de energía final experimentó un incremento del 2,8% respecto al año anterior, en el que la demanda cayó un 7,7%. Esta recuperación se manifiesta prácticamente en todas las fuentes energéticas, a excepción de los productos petrolíferos, cuya demanda continúa contrayéndose. De manera análoga al análisis anterior en términos de energía primaria, cabe destacar la contribución favorable de las energías renovables, siendo las únicas fuentes que mantienen en todo momento una tendencia al alza, representando la demanda térmica de estas fuentes cerca del 6% de

la demanda total, lo que triplica la contribución del carbón a la demanda final.

Un análisis detallado de la demanda sectorial de la energía permite destacar a la industria, al ser el sector que mayor sensibilidad muestra al efecto de la crisis. En dicho año, en un contexto generalizado de moderación de la demanda energética, este sector es el que mayor contracción ha experimentado, disminuyendo su demanda en 2009 un 12,5%, muy por encima de lo observado en el conjunto de los sectores de uso final.

Tabla 1.1. Estructura de consumo de energía final por sectores y fuentes en 2009

	Estructura (%) de consumo por fuentes y sectores					Total (ktep)	Δ 2009/08 (%)					
	Carbón (%)	Petróleo (%)	Gases (%)	Energías renovab. (%)	Energía eléctrica (%)		Total (%)	Carbón (%)	Petróleo (%)	Gases (%)	Energías renovab. (%)	Energía eléctrica (%)
Industria	5,5	15,2	40,2	6,0	33,0	26.468	-12,5	-30,5	-11,5	-14,5	-4,5	-9,3
Transporte	--	95,9	--	2,8	1,3	37.464	-4,7	--	-6,0	--	73,1	-0,8
Usos diversos	0,1	32,2	15,7	8,6	43,4	26.975	-6,6	5,0	-10,3	-6,2	2,3	-2,9
Residencial	0,1	29,5	22,1	14,2	34,0	15.754	-4,2	2,7	-10,9	-6,1	2,0	-2,9
Servicios	0,04	21,7	7,3	1,4	69,6	9.150	-2,9	17,1	-7,8	-6,2	1,9	-2,9
Agricultura	--	76,1	8,5	1,4	14,0	3.155	-8,2	--	-11,3	-6,1	19,3	-3,0
Total (ktep)	1.427	49.032	14.639	4.828	20.980	90.906	-7,7%	-31,4%	-7,3%	-13,2%	10,4%	-5,7%

Fuente: MITYC/IDAE

Esto es debido, en parte, a la estructura de la industria nacional, donde se integran ramas dependientes de la construcción. En general, la crisis ha provocado un freno en la producción ligada a todas las vertientes de la actividad de este sector y, de manera muy especial, en la de los minerales no metálicos y la siderurgia, además de en la de otras como la química, quienes, conjuntamente, representan más del 50% de toda la demanda energética de este sector.

Por otra parte, estos subsectores se caracterizan por una elevada demanda de productos petrolíferos y de gas natural, equivalente a dos tercios de la demanda global de estas fuentes energéticas por parte de la industria. El impacto de la crisis se ha

traducido en una importante disminución de los consumos de petróleo y gas, lo que explica, si no todo, gran parte del retroceso registrado en 2009 en la demanda global de estos productos energéticos.

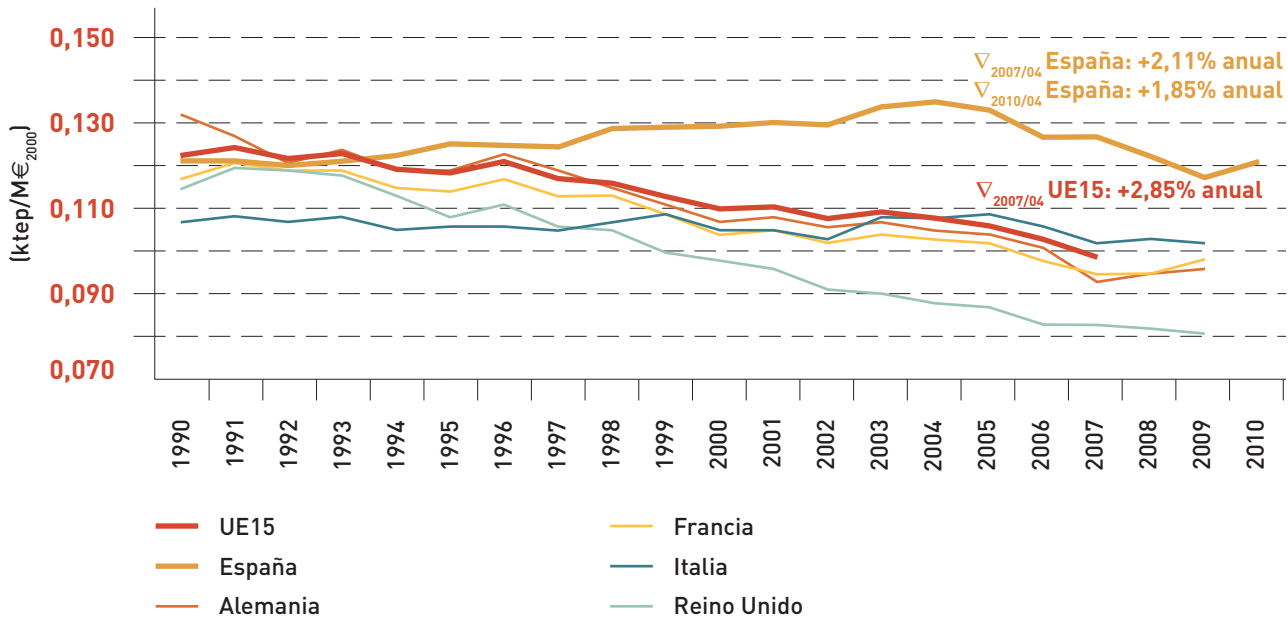
Otro sector crítico, con repercusión en la demanda energética nacional, es el transporte, dada su alta dependencia de recursos fósiles, así como la complejidad asociada a su naturaleza atomizada y vinculación a otros sectores de actividad económica, como la industria, el comercio y turismo, todo ello sin olvidar su elevado impacto medioambiental. Este sector, al igual que la industria, se ha visto muy afectado por la crisis, registrando una menor movilidad ligada sobre todo al transporte de mercancías por carretera, modo donde se absorbe el grueso del

consumo de productos petrolíferos. Esto explica la reducción del 6% de la demanda de petróleo en este sector en 2009, reforzándose el efecto negativo de la crisis industrial sobre estos combustibles.

Al igual que ocurre en el balance al 2010 de la intensidad primaria, este contexto ha ocasionado un comportamiento algo anómalo y errático en la

intensidad final, con una disminución del 3,9% en 2009, seguida de un incremento posterior del 2,4% en 2010. Remontándose a las últimas dos décadas, la tendencia seguida por la intensidad final ha sido paralela a la del indicador homólogo de intensidad primaria, mostrando una mayor convergencia con la media europea con posterioridad al año 2004.

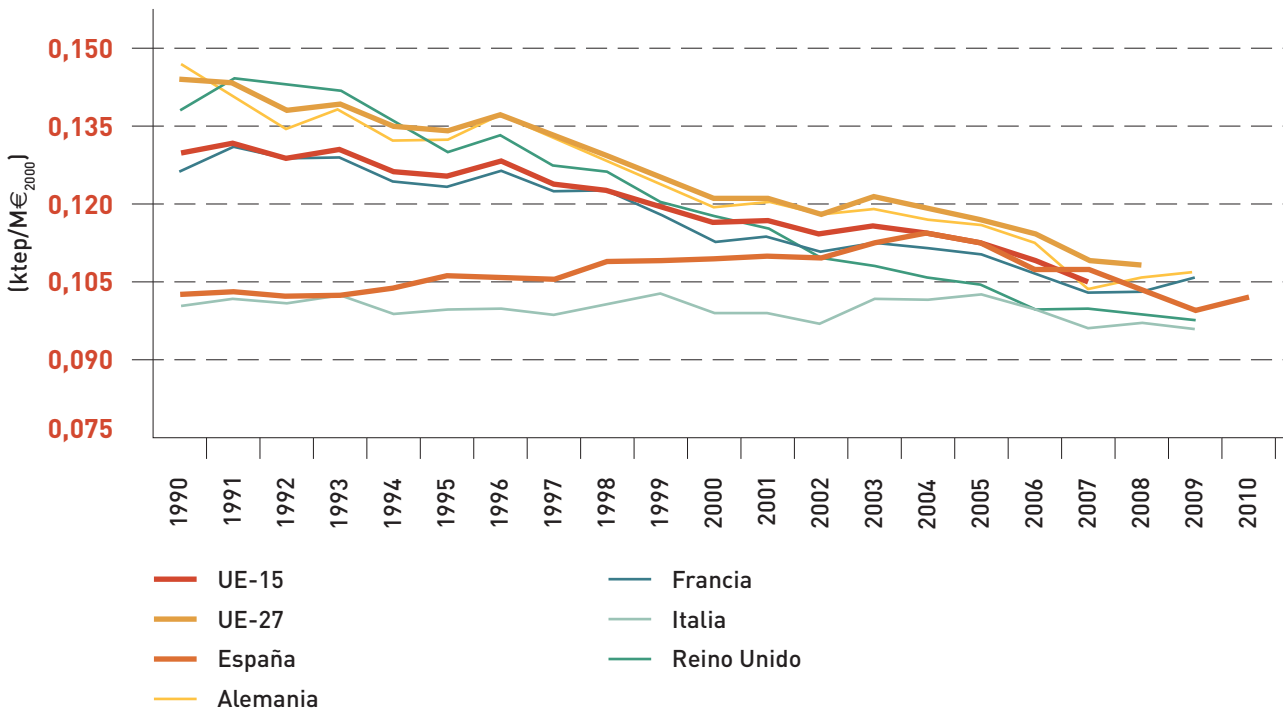
Gráfico 1.13. Evolución de la intensidad final en España y la UE



Fuente: EnR/IDAE

De manera análoga, el análisis del anterior indicador a paridad de poder de compra, permite llegar a conclusiones similares, mejorando la posición nacional respecto a la medida europea, debido a la corrección introducida mediante dicho ajuste.

Gráfico 1.14. Intensidad final a paridad de poder de compra

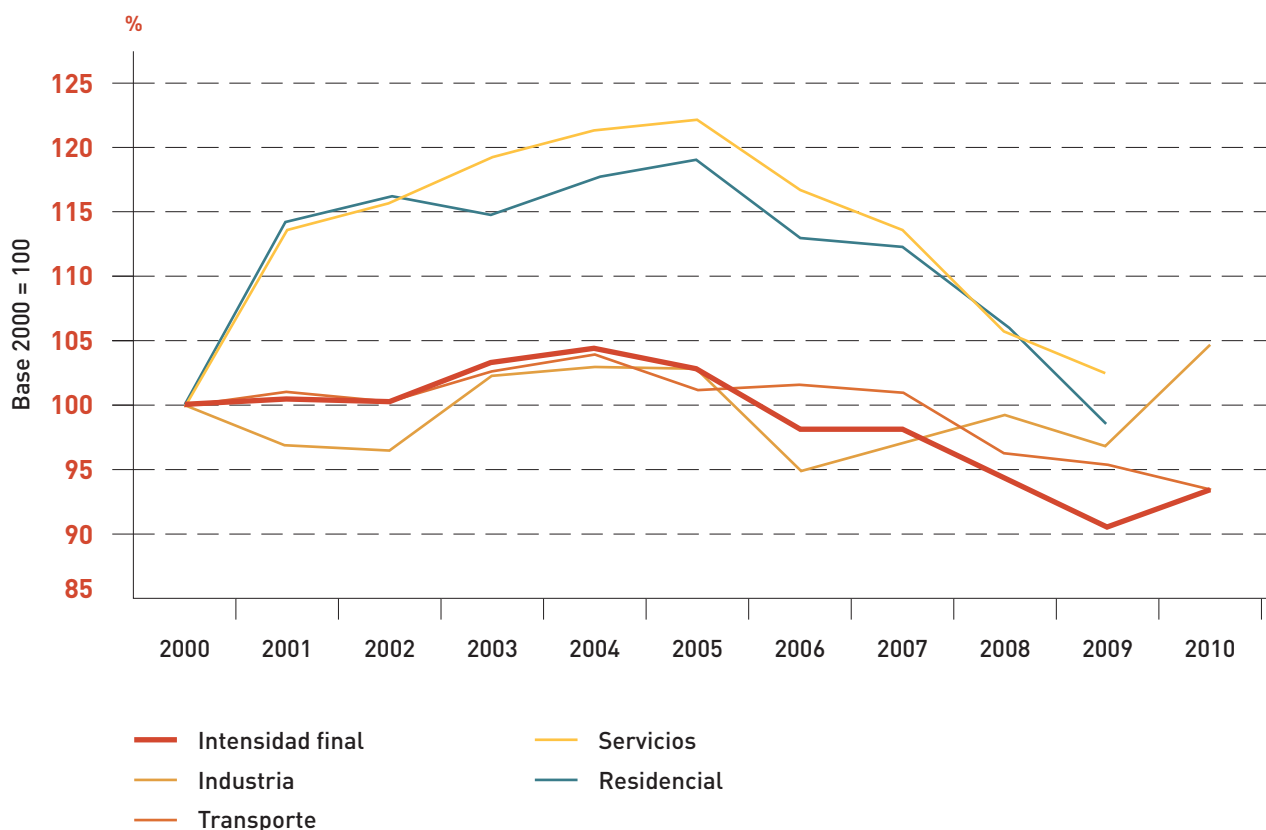


Referencia: UE27
Fuente: EnR/IDAE

La mejora observada no sólo obedece a la crisis, ya que con anterioridad al inicio de la misma, se han venido identificando mejoras en la intensidad impulsadas por políticas de eficiencia en el uso final de la energía, mejoras tecnológicas y cambios estructurales. Estos fenómenos siguen ejerciendo un impacto positivo en la mejora de la intensidad energética, aún en el contexto de la crisis actual. Esto último se constata a partir del análisis del indicador de intensidad final a estructura constante, del cual se deduce el efecto favorable de los factores antes mencionados, destacando la importancia que la tecnología y eficiencia energética parecen adquirir en los últimos años.

Finalmente, una comparación en términos relativos de la evolución de las intensidades sectoriales y final del conjunto de la economía, permite destacar dos sectores de mayor peso en la intensidad global: el transporte y la industria. Así, la tendencia de la intensidad global evoluciona en paralelo a la de los indicadores de intensidad de estos dos sectores.

Gráfico 1.15. Evolución de las intensidades final y sectorial en España



Fuente: IDAE/MITYC

Asimismo, a pesar de la menor relevancia en la intensidad energética de los sectores integrados dentro de los Usos Diversos —Residencial, Servicios y Agricultura y pesca—, se puede apreciar el mayor crecimiento en términos relativos de los mismos a lo largo de la última década. No obstante, prácticamente todos los sectores comparten un denominador común: la tendencia a la mejora de las intensidades asociadas.

1.3 ESQUEMA GENERAL DEL PLAN DE ACCIÓN: MEDIDAS Y ESTRATEGIAS O MECANISMOS DE ACTUACIÓN

Este apartado presenta la estructura general del Plan de Acción 2011-2020, esto es, la relación completa de las medidas y mecanismos contenidos en el Plan para hacer posible la consecución de los objetivos

previstos. La tabla siguiente (Tabla 1.2. *Medidas y mecanismos de actuación del Plan de Acción 2011-2020*) recoge una matriz completa de las medidas contenidas en el Plan y de los instrumentos o mecanismos que harán posible su ejecución: los mecanismos de actuación se corresponden —aunque no de manera fiel— con las categorías propuestas por la Comisión Europea en el Anexo 1 de la plantilla elaborada para la redacción de los segundos planes nacionales de acción de ahorro y eficiencia energética.

Este esquema será desarrollado en profundidad en el Capítulo 3 del Plan: a) programas de actuación directa del MITYC, a través del IDAE; b) programas de actuación conjunta de IDAE con las comunidades autónomas; y c) mecanismos o disposiciones normativas.

Las medidas de ahorro y eficiencia energética incluidas en el Plan habrán de ser ejecutadas haciendo uso de diferentes mecanismos de actuación: básicamente, con carácter general a todas ellas, normativos y de apoyo. Es decir, la consecución de los objetivos de ahorro propuestos para un buen número de medidas exigirá (o ha exigido) un esfuerzo normativo que se ha complementado con la puesta a

disposición de los consumidores finales de energía de apoyos suficientes, en la forma de subvenciones directas, que han hecho posible el cambio en los patrones de consumo o la adopción de nuevas tecnologías que han posibilitado los ahorros calculados.

La matriz recogida en la Tabla 1.2 permite comprobar, de forma rápida, cuáles han sido los mecanismos de ejecución de cada una de las medidas contenidas en los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 —que han sido objeto de evaluación⁵— y cuáles serán los mecanismos de ejecución para las nuevas medidas contenidas en este Plan de Acción 2011-2020. Buena parte de las medidas contenidas en este nuevo Plan de Acción 2011-2020 ya habían sido incorporadas en los planes anteriores, aunque, para todas ellas, se proponen ahora nuevos objetivos y nuevos mecanismos que hagan posible la consecución de los objetivos previstos. Lógicamente, la intersección de la medida y el mecanismo indica si está o no prevista la consecución de los objetivos de la medida haciendo uso o no del mecanismo de que se trate.

Dentro de cada categoría de mecanismos, se han establecido subcategorías acordes con las establecidas en el Anexo 1 de la plantilla elaborada por la Comisión Europea.

Dentro del **mecanismo de cooperación o de actuación conjunta de IDAE con las comunidades autónomas**, se distingue entre mecanismos de apoyo (“*financial instruments*”) y mecanismos de formación, comunicación e información (“*information and mandatory measures*”). Prácticamente todas las medidas contenidas en los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 han sido ejecutadas en el marco de los convenios de colaboración suscritos con las comunidades autónomas descritos en el Capítulo 3 (Cap. 3: *Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética*) de este Plan, con la excepción de aquellas que afectaban a modos de transporte ajenos a las competencias autonómicas (marítimo y aéreo) y que exigían otros mecanismos

de actuación más complejos. Lógicamente, la ejecución de las medidas en el marco de dichos convenios de colaboración no excluye la utilización de otros mecanismos de actuación para la consecución de los objetivos propuestos para cada una de las medidas, de manera complementaria.

De acuerdo con lo anterior, dentro de los **programas de actuación directa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE**, puede distinguirse, de nuevo, entre mecanismos de apoyo (“*financial instruments*”), mecanismos de formación, comunicación e información (“*information and mandatory measures*”) y actuaciones de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos (“*energy services for energy savings*”). Los mecanismos aprobados para el impulso al vehículo eléctrico constituyen mecanismos de apoyo, pero han sido destacados en la Tabla 1.2 al igual que el resto de las medidas específicas dirigidas al sector *Transporte*, tal como se propone en el Anexo 1 de la plantilla elaborada por la Comisión Europea. Los programas de actuación directa del IDAE enumerados en esta tabla serán descritos con mayor detalle en el Capítulo 3 (Cap. 3: *Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética*) de este Plan.

Dentro de los **mecanismos o disposiciones normativas**, las más relevantes en el horizonte del año 2020 serán la **Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible** y aquellas disposiciones que se deriven de ésta. De manera adicional a la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, dentro de la categoría de mecanismos o disposiciones normativas, se han establecido 5 subcategorías: **1)** formación, comunicación e información; **2)** establecimiento de estándares de eficiencia energética; **3)** papel ejemplarizante del sector público⁶; **4)** fomento de la cogeneración; y **5)** otros mecanismos, bajo las que se han pretendido agrupar todas las disposiciones normativas aprobadas al amparo de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012.

⁵Ver documento anexo “*Metodología de cálculo de los ahorros derivados de los Planes de Acción de Eficiencia Energética 2005-2007 y 2008-2012. Análisis de resultados*”

⁶En el Anexo 1 de la plantilla elaborada por la Comisión Europea, el papel ejemplarizante del sector público es una subcategoría de la categoría de medidas de información. No obstante, en este Plan de Acción 2011-2020, lo relativo al papel ejemplarizante del sector público aparece bajo la categoría de disposiciones normativas, puesto que existe un buen número de disposiciones que garantizan el necesario papel ejemplarizante del sector público, además de aparecer también bajo la categoría de “programas de actuación directa del MITYC/IDAE”, no sólo por las actuaciones ejemplares llevadas a cabo desde IDAE para la sustitución de ópticas de semáforos a la nueva tecnología LED, sino también dentro de los planes específicos de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos (que se han centrado en centros consumidores de energía de las diferentes Administraciones Públicas)

Tabla 1.2. Medidas y mecanismos de actuación del Plan de Acción 2011-2020

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación												
		A. Programa cooperación IDAE-CCAA		B. Programas de actuación directa del MITyC-IDAE										
		Mecanismos de apoyo público	Formación, comunicación e información	B.1 Mecanismo de apoyo público							B.2 Formación, comunicación e información	B.3 Actuación de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos		
				Programa de ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED	Impulso al vehículo eléctrico						
B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.1.4					B.1.5	B.1.6	B.2.1	B.2.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3
Sector Industria														
1.1	Auditorías energéticas													
1.2	Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)													
1.3	Implantación de sistemas de gestión energética													
Sector Transporte														
2.1	Planes de movilidad urbana													
2.2	Planes de transporte para empresas													
2.3	Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera													
2.4	Mayor participación del modo ferroviario													
2.5	Mayor participación del modo marítimo													
2.6	Gestión de infraestructuras de transporte													
2.7	Gestión de flotas de transporte por carretera													

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación												
		A. Programa cooperación IDAE-CCAA		B. Programas de actuación directa del MITYC-IDAE										
		Mecanismos de apoyo público	Formación, comunicación e información	B.1 Mecanismo de apoyo público							B.2 Formación, comunicación e información		B.3 Actuación de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos	
				Programa de ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED	Proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE	Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014	Impulso al vehículo eléctrico				
A.1	A.2	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.1.4	B.1.5	B.1.6	B.2.1	B.2.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3		
2.8	Gestión de flotas de aeronaves													
2.9	Conducción eficiente del vehículo turismo													
2.10	Conducción eficiente de camiones y autobuses													
2.11	Conducción eficiente de aeronaves													
2.12	Renovación de flotas de transporte por carretera													
2.13	Renovación de flotas aéreas													
2.14	Renovación de flotas marítimas													
2.15	Renovación del parque automovilístico de turismos													
Sector Edificación y equipamiento														
3.1	Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes													
3.2	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes													

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación												
		A. Programa cooperación IDAE-CCAA		B. Programas de actuación directa del MITyC-IDAE										
		Mecanismos de apoyo público	Formación, comunicación e información	B.1 Mecanismo de apoyo público							B.2 Formación, comunicación e información	B.3 Actuación de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos		
				Programa de ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED	Proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE	Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014	Impulso al vehículo eléctrico				
A.1	A.2	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.1.4	B.1.5	B.1.6	B.2.1	B.2.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3		
3.3	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes													
3.4	Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética													
3.5	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial													
3.6	Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo													
3.7	Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos													
Sector Servicios públicos														
4.1	Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes													
4.2	Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes													

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación												
		A. Programa cooperación IDAE-CCAA		B. Programas de actuación directa del MITyC-IDAE										
		Mecanismos de apoyo público	Formación, comunicación e información	B.1 Mecanismo de apoyo público							B.2 Formación, comunicación e información	B.3 Actuación de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos		
				Programa de ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED	Proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE	Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014	Impulso al vehículo eléctrico				
A.1	A.2	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.1.4	B.1.5	B.1.6	B.2.1	B.2.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3		
4.3	Formación de gestores energéticos municipales													
4.4	Mejora eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación													
Sector Agricultura y pesca														
5.1	Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en los sectores agrario y pesquero													
5.2	Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado													
5.3	Mejora del ahorro y la eficiencia en el sector pesquero													
5.4	Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias													

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación												
		A. Programa cooperación IDAE-CCAA		B. Programas de actuación directa del MITyC-IDAE										
		Mecanismos de apoyo público	Formación, comunicación e información	B.1 Mecanismo de apoyo público							B.2 Formación, comunicación e información	B.3 Actuación de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos		
				Programa de ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED	Impulso al vehículo eléctrico						
Proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE	Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014	Comunicación y difusión (campañas)	Programas de formación de conducción eficiente de vehículos industriales					Plan de ahorro y eficiencia energética en los edificios de la AGE (ACM de 20/07/2007)	Plan de activación de la eficiencia energética en los edificios de la AGE (ACM de 11/12/2009)	Plan de impulso a la contratación de servicios energéticos (ACM de 16/07/2010)				
A.1	A.2	B.1.1	B.1.2	B.1.3	B.1.4	B.1.5	B.1.6	B.2.1	B.2.2	B.3.1	B.3.2	B.3.3		
5.5	Apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación													
5.6	Plan RENOVE de tractores													
Sector Transformación de la energía														
6.1	Estudios de viabilidad para cogeneraciones													
6.2	Auditorías energéticas en cogeneración													
6.3	Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales													
6.4	Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia													
6.5	Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales													
6.6	Modificación sustancial de cogeneraciones existentes													

■ Papel ejemplarizante del sector público

■ Actuaciones del sector transporte

■ Las celdas coloreadas indican que está prevista la consecución de los objetivos de la medida haciendo uso del mecanismo de que se trate

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación											
		C. Disposiciones normativas											
		C.1 Formación, comunicación e información			C.2 Establecimiento de estándares de eficiencia energética								
		Cualificación inicial y formación continua de conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera (RD 1032/2007, de 20/07/2007)	Permiso de conducción de vehículos a motor por puntos y control y limitación de velocidad	Introducción de la conducción eficiente en la formación para la obtención del permiso de conducción	Reglamento 443/2009 sobre emisiones de CO ₂ de turismos nuevos	Etiquetado de neumáticos (Reglamento (CE) N° 1222/2009 de 25/11/2009)	Etiquetado energético comparativo de vehículos turismo	Etiquetado energético de tractores	Ecoetiqueta. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía (Directiva 2009/125/CE de 21/10/2009) y Directivas de ecoetiquetas de productos concretos	Código Técnico de La Edificación (RD 314/2006 de 17/03/2006)	Nuevo RITE (RD 1027/2007, de 20/07/2007)	Certificación Energética de Edificios (RD 47/2007, de 19/01/2007)	Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC (RD 1890/2008, de 14/11/2008)
C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.2.5	C.2.6	C.2.7	C.2.8	C.2.9		
Sector Industria													
1.1	Auditorías energéticas												
1.2	Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)												
1.3	Implantación de sistemas de gestión energética												
Sector Transporte													
2.1	Planes de movilidad urbana												
2.2	Planes de transporte para empresas												
2.3	Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera												
2.4	Mayor participación del modo ferroviario												
2.5	Mayor participación del modo marítimo												
2.6	Gestión de infraestructuras de transporte												
2.7	Gestión de flotas de transporte por carretera												
2.8	Gestión de flotas de aeronaves												

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación											
		C. Disposiciones normativas											
		C.1 Formación, comunicación e información			C.2 Establecimiento de estándares de eficiencia energética								
		Cualificación inicial y formación continua de conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera (RD 1032/2007, de 20/07/2007)	Permiso de conducción de vehículos a motor por puntos y control y limitación de velocidad	Introducción de la conducción eficiente en la formación para la obtención del permiso de conducción	Reglamento 443/2009 sobre emisiones de CO ₂ de turismos nuevos	Etiquetado de neumáticos (Reglamento (CE) N° 1222/2009 de 25/11/2009)	Etiquetado energético comparativo de vehículos turismo	Etiquetado energético de tractores	Ecoetiqueta. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía (Directiva 2009/125/CE de 21/10/2009) y Directivas de ecoetiquetas de productos concretos	Código Técnico de La Edificación (RD 314/2006 de 17/03/2006)	Nuevo RITE (RD 1027/2007, de 20/07/2007)	Certificación Energética de Edificios (RD 47/2007, de 19/01/2007)	Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC (RD 1890/2008, de 14/11/2008)
C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.2.5	C.2.6	C.2.7	C.2.8	C.2.9		
2.9	Conducción eficiente del vehículo turismo												
2.10	Conducción eficiente de camiones y autobuses												
2.11	Conducción eficiente de aeronaves												
2.12	Renovación de flotas de transporte por carretera												
2.13	Renovación de flotas aéreas												
2.14	Renovación de flotas marítimas												
2.15	Renovación del parque automovilístico de turismos												
Sector Edificación y equipamiento													
3.1	Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes												
3.2	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes												
3.3	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes												

(Continuación)

Código medida		Mecanismo de actuación											
		C. Disposiciones normativas											
		C.1 Formación, comunicación e información			C.2 Establecimiento de estándares de eficiencia energética								
		Cualificación inicial y formación continua de conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera (RD 1032/2007, de 20/07/2007)	Permiso de conducción de vehículos a motor por puntos y control y limitación de velocidad	Introducción de la conducción eficiente en la formación para la obtención del permiso de conducción	Reglamento 443/2009 sobre emisiones de CO ₂ de turismos nuevos	Etiquetado de neumáticos (Reglamento (CE) N° 1222/2009 de 25/11/2009)	Etiquetado energético comparativo de vehículos turismo	Etiquetado energético de tractores	Ecoetiqueta. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía (Directiva 2009/125/CE de 21/10/2009) y Directivas de ecoetiquetas de productos concretos	Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006 de 17/03/2006)	Nuevo RITE (RD 1027/2007, de 20/07/2007)	Certificación Energética de Edificios (RD 47/2007, de 19/01/2007)	Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC (RD 1890/2008, de 14/11/2008)
C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.2.5	C.2.6	C.2.7	C.2.8	C.2.9		
3.4	Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética												
3.5	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial												
3.6	Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo												
3.7	Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos												
Servicios públicos													
4.1	Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes												
4.2	Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes												
4.3	Formación de gestores energéticos municipales												

(Continuación)



Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación											
		C. Disposiciones normativas											
		C.1 Formación, comunicación e información			C.2 Establecimiento de estándares de eficiencia energética								
		Cualificación inicial y formación continua de conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera (RD 1032/2007, de 20/07/2007)	Permiso de conducción de vehículos a motor por puntos y control y limitación de velocidad	Introducción de la conducción eficiente en la formación para la obtención del permiso de conducción	Reglamento 443/2009 sobre emisiones de CO ₂ de turismos nuevos	Etiquetado de neumáticos (Reglamento (CE) N° 1222/2009 de 25/11/2009)	Etiquetado energético comparativo de vehículos turismo	Etiquetado energético de tractores	Ecoetiqueta. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía (Directiva 2009/125/CE de 21/10/2009) y Directivas de ecoetiquetas de productos concretos	Código Técnico de La Edificación (RD 314/2006 de 17/03/2006)	Nuevo RITE (RD 1027/2007, de 20/07/2007)	Certificación Energética de Edificios (RD 47/2007, de 19/01/2007)	Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC (RD 1890/2008, de 14/11/2008)
C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.2.5	C.2.6	C.2.7	C.2.8	C.2.9		
4.4	Mejora eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación												
Sector Agricultura y pesca													
5.1	Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en los sectores agrario y pesquero												
5.2	Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado												
5.3	Mejora del ahorro y la eficiencia en el sector pesquero												
5.4	Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias												
5.5	Apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación												
5.6	Plan RENOVE de tractores												

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación											
		C. Disposiciones normativas											
		C.1 Formación, comunicación e información			C.2 Establecimiento de estándares de eficiencia energética								
		Cualificación inicial y formación continua de conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera (RD 1032/2007, de 20/07/2007)	Permiso de conducción de vehículos a motor por puntos y control y limitación de velocidad	Introducción de la conducción eficiente en la formación para la obtención del permiso de conducción	Reglamento 443/2009 sobre emisiones de CO ₂ de turismos nuevos	Etiquetado de neumáticos (Reglamento [CE] N° 1222/2009 de 25/11/2009)	Etiquetado energético comparativo de vehículos turismo	Etiquetado energético de tractores	Ecoetiqueta. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía (Directiva 2009/125/CE de 21/10/2009) y Directivas de ecoetiquetas de productos concretos	Código Técnico de La Edificación (RD 314/2006 de 17/03/2006)	Nuevo RITE (RD 1027/2007, de 20/07/2007)	Certificación Energética de Edificios (RD 47/2007, de 19/01/2007)	Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus ITC (RD 1890/2008, de 14/11/2008)
C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.2.1	C.2.2	C.2.3	C.2.4	C.2.5	C.2.6	C.2.7	C.2.8	C.2.9		
Sector Transformación de la energía													
6.1	Estudios de viabilidad para cogeneraciones												
6.2	Auditorías energéticas en cogeneración												
6.3	Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales												
6.4	Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia												
6.5	Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales												
6.6	Modificación sustancial de cogeneraciones existentes												

 Papel ejemplarizante del sector público

 Actuaciones del sector transporte

  Las celdas coloreadas indican que está prevista la consecución de los objetivos de la medida haciendo uso del mecanismo de que se trate

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación							
		C. Disposiciones normativas							
		C.3 Papel ejemplarizante del sector público			C.4 Fomento de la cogeneración		C.5 Otros mecanismos		
		Acuerdo marco para suministro de vehículos turismo a la AGE (BOE nº 126 de 25/05/2009)	Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (Orden PRE/116/2008 de 21/01/2008)	Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes (Ley de economía sostenible Art.106,107)	Fomento de la cogeneración (RD 616/2007, de 11/05/2007)	Actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007, de 25/05/2007)	Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)	Planes renove de vehículos turismo (Planes PREVER, VIVE y otros)	Programa de desarrollo rural sostenible 2010-2014 (RD752/2010 de 04/06/2010). Plan Nacional de regadíos
	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.4.1	C.4.2	C.5.1	C.5.2	C.5.3	
Sector Industria									
1.1	Auditorías energéticas								
1.2	Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)								
1.3	Implantación de sistemas de gestión energética								
Sector Transporte									
2.1	Planes de movilidad urbana								
2.2	Planes de transporte para empresas								
2.3	Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera								
2.4	Mayor participación del modo ferroviario								
2.5	Mayor participación del modo marítimo								
2.6	Gestión de infraestructuras de transporte								
2.7	Gestión de flotas de transporte por carretera								

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación							
		C. Disposiciones normativas							
		C.3 Papel ejemplarizante del sector público			C.4 Fomento de la cogeneración		C.5 Otros mecanismos		
		Acuerdo marco para suministro de vehículos turismo a la AGE (BOE nº 126 de 25/05/2009)	Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (Orden PRE/116/2008 de 21/01/2008)	Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes (Ley de economía sostenible Art.106,107)	Fomento de la cogeneración (RD 616/2007, de 11/05/2007)	Actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007, de 25/05/2007)	Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)	Planes renove de vehículos turismo (Planes PREVER, VIVE y otros)	Programa de desarrollo rural sostenible 2010-2014 (RD752/2010 de 04/06/2010). Plan Nacional de regadíos
	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.4.1	C.4.2	C.5.1	C.5.2	C.5.3	
2.8	Gestión de flotas de aeronaves								
2.9	Conducción eficiente del vehículo turismo								
2.10	Conducción eficiente de camiones y autobuses								
2.11	Conducción eficiente de aeronaves								
2.12	Renovación de flotas de transporte por carretera								
2.13	Renovación de flotas aéreas								
2.14	Renovación de flotas marítimas								
2.15	Renovación del parque automovilístico de turismos								
Sector Edificación y equipamiento									
3.1	Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes								
3.2	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes								

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación							
		C. Disposiciones normativas							
		C.3 Papel ejemplarizante del sector público			C.4 Fomento de la cogeneración		C.5 Otros mecanismos		
		Acuerdo marco para suministro de vehículos turismo a la AGE (BOE nº 126 de 25/05/2009)	Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (Orden PRE/116/2008 de 21/01/2008)	Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes (Ley de economía sostenible Art.106,107)	Fomento de la cogeneración (RD 616/2007, de 11/05/2007)	Actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007, de 25/05/2007)	Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)	Planes renove de vehículos turismo (Planes PREVER, VIVE y otros)	Programa de desarrollo rural sostenible 2010-2014 (RD752/2010 de 04/06/2010). Plan Nacional de regadíos
	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.4.1	C.4.2	C.5.1	C.5.2	C.5.3	
3.3	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes								
3.4	Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética								
3.5	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial								
3.6	Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo								
3.7	Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos								
Secotr Servicios públicos									
4.1	Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes								
4.2	Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes								

(Continuación)




Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación							
		C. Disposiciones normativas							
		C.3 Papel ejemplarizante del sector público			C.4 Fomento de la cogeneración		C.5 Otros mecanismos		
		Acuerdo marco para suministro de vehículos turismo a la AGE (BOE nº 126 de 25/05/2009)	Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (Orden PRE/116/2008 de 21/01/2008)	Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes (Ley de economía sostenible Art. 106,107)	Fomento de la cogeneración (RD 616/2007, de 11/05/2007)	Actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007, de 25/05/2007)	Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)	Planes remove de vehículos turismo (Planes PREVER, VIVE y otros)	Programa de desarrollo rural sostenible 2010-2014 (RD752/2010 de 04/06/2010). Plan Nacional de regadíos
	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.4.1	C.4.2	C.5.1	C.5.2	C.5.3	
4.3	Formación de gestores energéticos municipales								
4.4	Mejora eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación								
Agricultura y pesca									
5.1	Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en los sectores agrario y pesquero								
5.2	Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado								
5.3	Mejora del ahorro y la eficiencia en el sector pesquero								
5.4	Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias								

(Continuación)

Código medida	Nombre medida	Mecanismo de actuación							
		C. Disposiciones normativas							
		C.3 Papel ejemplarizante del sector público			C.4 Fomento de la cogeneración		C.5 Otros mecanismos		
		Acuerdo marco para suministro de vehículos turismo a la AGE (BOE nº 126 de 25/05/2009)	Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y sus Organismos públicos y las entidades gestoras de la Seguridad Social (Orden PRE/116/2008 de 21/01/2008)	Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes (Ley de economía sostenible Art.106,107)	Fomento de la cogeneración (RD 616/2007, de 11/05/2007)	Actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (RD 661/2007, de 25/05/2007)	Plan estratégico de infraestructuras y transporte 2005-2020 (PEIT)	Planes renovables de vehículos turismo (Planes PREVER, VIVE y otros)	Programa de desarrollo rural sostenible 2010-2014 (RD752/2010 de 04/06/2010). Plan Nacional de regadíos
	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.4.1	C.4.2	C.5.1	C.5.2	C.5.3	
5.5	Apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación								
5.6	Plan RENOVE de tractores								
Transformación de la energía									
6.1	Estudios de viabilidad para cogeneraciones								
6.2	Auditorías energéticas en cogeneración								
6.3	Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales								
6.4	Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia								
6.5	Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales								
6.6	Modificación sustancial de cogeneraciones existentes								

 Papel ejemplarizante del sector público

 Actuaciones del sector transporte

   Las celdas coloreadas indican que está prevista la consecución de los objetivos de la medida haciendo uso del mecanismo de que se trate

2 Ahorros de energía final y primaria: objetivos 2016 y 2020 y resultados 2010

2.1 OBJETIVOS DE CONSUMO Y AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA EN 2016 Y 2020: RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

El Plan de Acción 2011-2020 presenta un conjunto de medidas y actuaciones coherente con los escenarios de consumo de energía final y primaria incorporados en otros instrumentos de planificación en materia de energías renovables (de acuerdo

con 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) y de planificación de los sectores de electricidad y gas. De esta forma, la planificación en materia energética constituye un conjunto coherente, conducente al **objetivo de mejora de la intensidad final del 2% interanual en el período 2010-2020**.

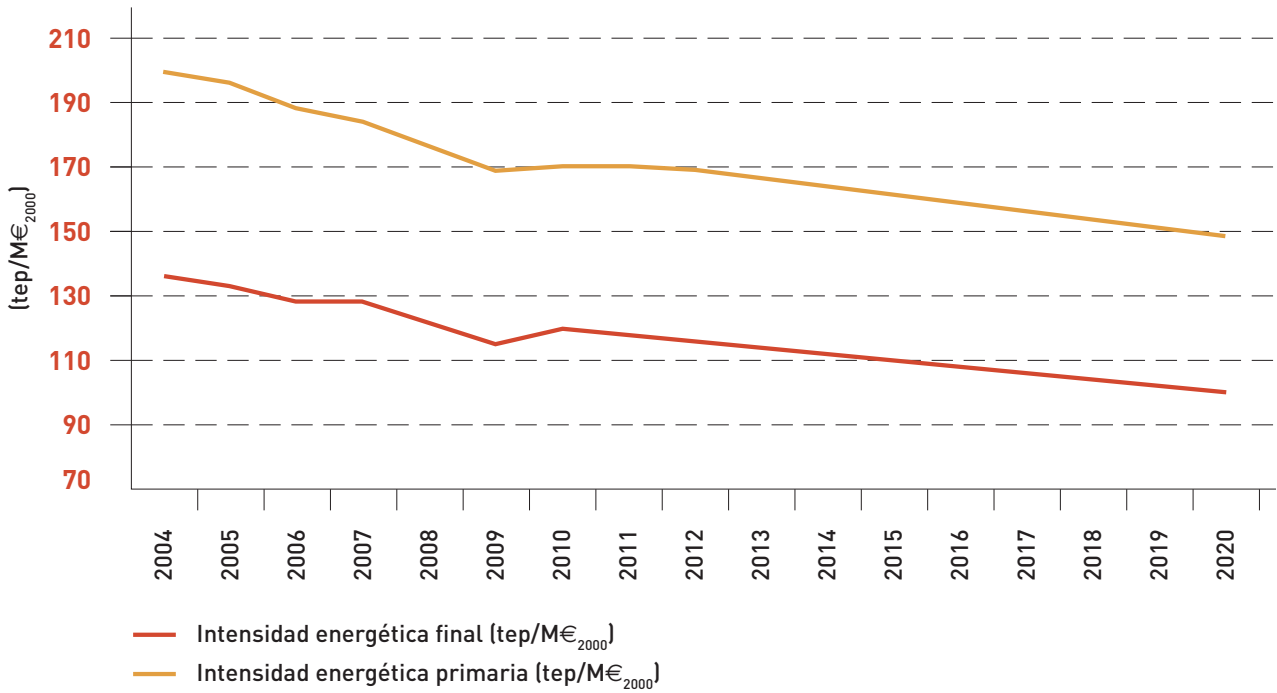
El escenario considerado como objetivo de este Plan y escenario, por tanto, de eficiencia, presenta un consumo-objetivo de energía primaria de 142.213 ktep en 2020, lo que supone un incremento interanual del 0,8% desde el año 2010 y una mejora de la intensidad primaria del 1,5% anual entre ambos años.

Tabla 2.1. 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
Total	141.817	146.645	142.308	130.507	131.927	138.633	142.213	0,75

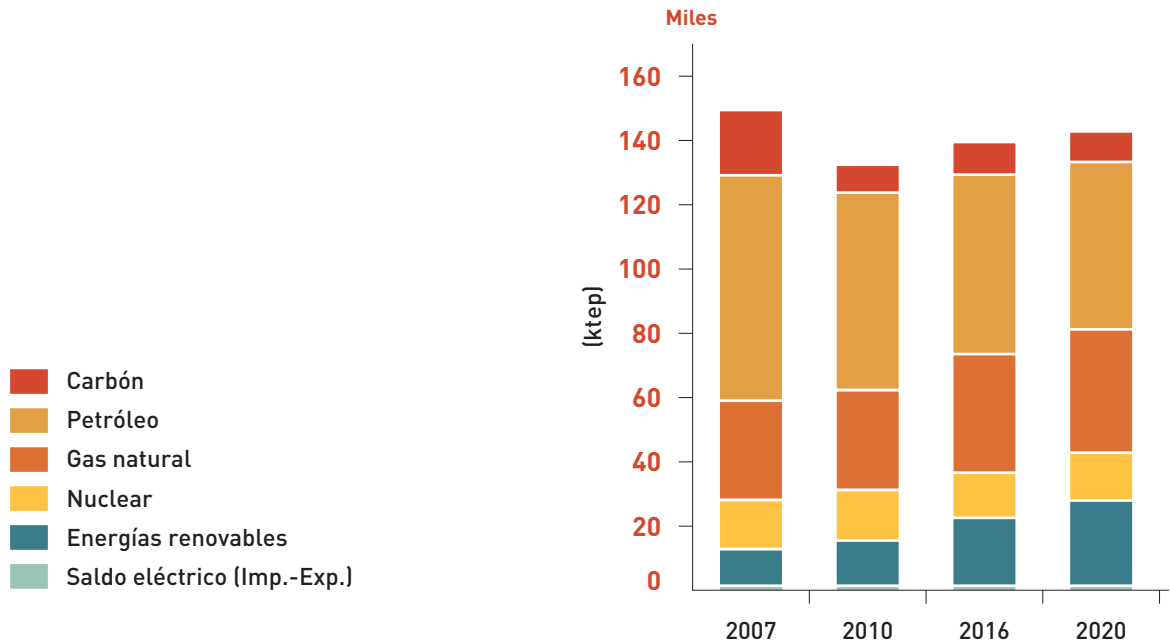
Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

Gráfico 2.1. Intensidades de energía final y primaria (tep/M€2000)



Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

Gráfico 2.2. Consumos de energía primaria por fuentes (ktep)



Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

En términos de energía final, el escenario-objetivo de este Plan es el que se resume en la siguiente tabla, 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, se obtiene un total de consumo de 95.355 ktep. Este escenario garantiza el cumplimiento del objetivo

de mejora de la intensidad final del 2% interanual establecido en las planificaciones aprobadas con carácter previo a este Plan de Acción 2011-2020, y para hacer posible la mejora de la eficiencia propuesta se han identificado las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en el mismo.

Tabla 2.2. 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
Total	96.621	101.130	98.440	90.906	93.423	94.720	95.355	0,20

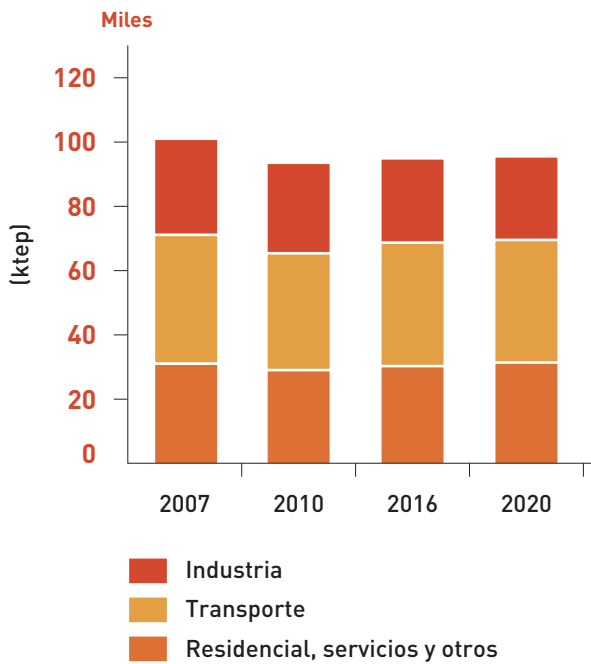
Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

Tabla 2.3. 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
Total	96.621	101.130	98.440	90.906	93.423	94.720	95.355	0,20

Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

Gráfico 2.3. Consumos de energía final por sectores (ktep)

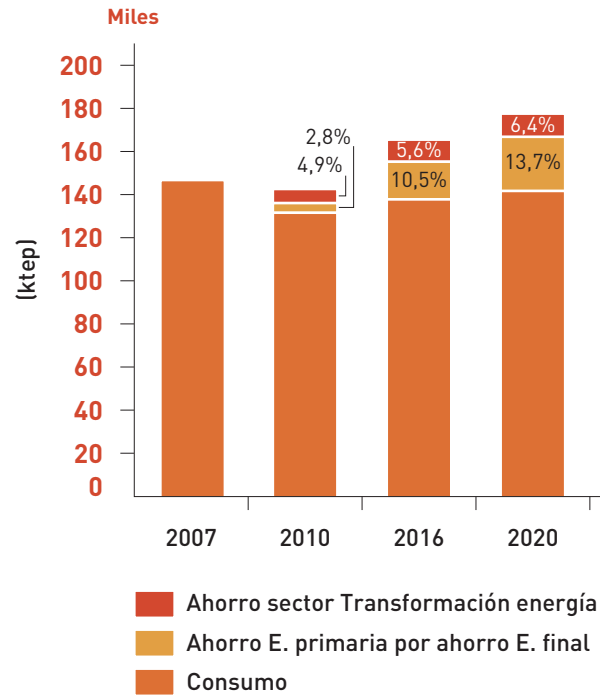


Fuente: Escenarios de la planificación energética indicativa prevista en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible

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 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.

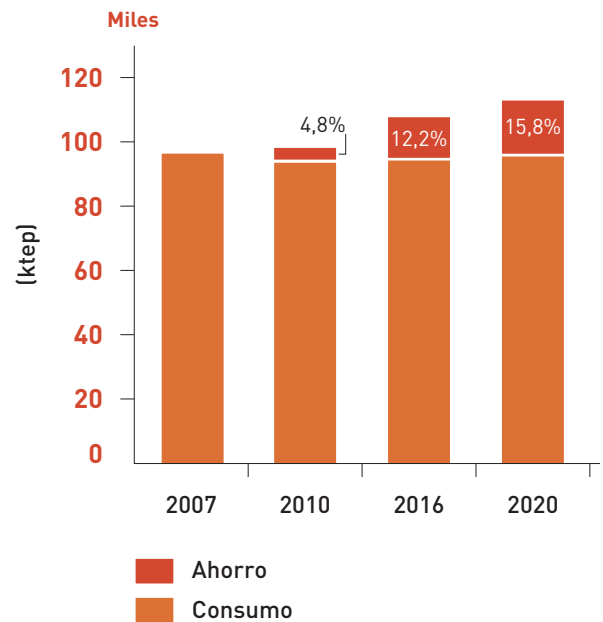
Gráfico 2.4. Consumos y ahorros de energía primaria (ktep)



Fuente: IDAE

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.

Gráfico 2.5. Consumos y ahorros de energía final (ktep)



Fuente: IDAE

(Continuación)

El ahorro en términos de energía final, una vez descontados los sectores no incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2006/32/CE (básicamente, los sectores ETS —*Emission Trading System*—, incluidos en el ámbito de la Directiva 2003/87/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003), se reduce a 11.532 ktep/año en 2016⁷. Este ahorro, calculado sobre el consumo promedio correspondiente a esos mismos sectores de los cinco últimos años previos a la entrada en vigor de la Directiva, esto es, el consumo promedio del período 2003-2007, supone el 15,9% del total⁸.

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 gestionados por el sector público de 4.995 M€ durante el período 2011-2020, con los que se pretende movilizar un volumen de inversión de 45.985 M€. Los ahorros acumulados de energía final y primaria durante el período 2011-2020 ascienden a 120.967 ktep y 247.791 ktep, respectivamente.

Tabla 2.4. 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 gestionado por el sector público (acumulado 2011-2020) (M€)	4.995

Fuente: IDAE

2.2 DETALLE DE LOS OBJETIVOS DE AHORRO DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA, POR SECTORES, EN 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, siendo todos ellos plenamente coherentes con la metodología propuesta por la Comisión Europea para la medición y verificación de los ahorros de energía derivados de los primeros planes de acción, que se ha completado, en este Plan, para la cuantificación de aquellos efectos no previstos en los indicadores seleccionados por la Comisión.

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: 1) Industria; 2) Transporte; 3) Edificación y equipamiento; 4) Servicios públicos; y 5) Agricultura y pesca.

De esta forma, para el sector *Industria*, los ahorros fijados como objetivo son el resultado de la agregación de los ahorros calculados por agrupación

⁷El cálculo de los ahorros afectados por la Directiva 2006/32/CE se realiza descontando el 66,8% del total de los ahorros del sector industrial —los que se entienden dentro de la Directiva ETS— y los correspondientes a la aviación

⁸Se considera como hipótesis el mantenimiento en 2016 del peso de los sectores ETS sobre el total de las emisiones correspondientes al sector industrial

de actividad o subsector. Para el sector *Transporte*, los ahorros totales han sido determinados como suma de los ahorros previstos en cada uno de los modos (carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo). Para el sector *Edificación y equipamiento*, como resultado de la suma de los ahorros en la edificación residencial, por un lado, y en la edificación de uso terciario, por otro, además de los ahorros obtenidos por mejoras de la eficiencia energética del equipamiento electrodoméstico y ofimático (a

su vez, los ahorros asociados a la edificación, ya sea de uso residencial o terciario, son el resultado de adicionar los ahorros obtenidos en calefacción, climatización y agua caliente sanitaria y los ahorros obtenidos por mejoras de la eficiencia energética en iluminación). Por último, los ahorros atribuidos al sector *Servicios públicos* también son el resultado de agregar los ahorros en alumbrado público y en instalaciones de tratamiento de aguas (depuración y desalación).

Tabla 2.5. Ahorros de energía final por sectores (ktep) y distribución porcentual de ahorros

	2010		2016		2020	
	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)
Industria	-2.866	-60,7	2.489	18,9	4.489	25,2
Transporte	4.561	96,6	6.921	52,5	9.023	50,6
Carretera	4.916	104,2	5.830	44,2	6.926	38,8
Ferrocarril	-207	-4,4	1.121	8,5	1.996	11,2
Marítimo	-100	-2,1	-11	-0,1	56	0,3
Aéreo	-48	-1,0	-19	-0,1	45	0,3
Edificación y equipamiento	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

(Continuación)

	2010		2016		2020	
	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)	(ktep)	Reparto porcentual (%)
Servicios públicos	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
Agricultura y pesca	467	9,9	1.036	7,9	1.338	7,5
Total ahorros energía final	4.720	100,0	13.176	100,0	17.842	100,0

Nota: Los ahorros, para cada sector, han sido calculados, con carácter general, 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 2007 (año base) y 2010. Esta diferencia, por tanto, 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, como consecuencia de la crisis económica, y la caída de la producción junto al necesario mantenimiento de costes fijos han provocado un aumento de los consumos por unidad de valor añadido en el sector *Industria*, que se ha traducido en valores negativos de los ahorros imputables a este sector en 2010. Lógicamente, no obstante, se han producido ahorros directos (de signo positivo) derivados de las inversiones estimuladas por los planes de acción anteriores que, no obstante, se han visto compensados por el efecto indirecto (de signo negativo) que se atribuye a la baja utilización de las capacidades productivas.

Fuente: IDAE

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 ó 2020 (con respecto al año 2007, tomado como referencia), y la variable de actividad de que se trate en cada caso. Esto es, como resultado del producto de los ahorros por unidad de valor añadido, en el sector *Industria* o en el de la *Agricultura y pesca*, por el valor añadido de dichos sectores en los años 2016 y 2020. O, en el caso del sector *Transporte*, como resultado del producto entre

los ahorros de energía por pasajero o tonelada-kilómetro transportado (entre 2016 ó 2020 y el año base 2007) y los tráficos o volúmenes de pasajeros o mercancías transportados en los años de cálculo. En el caso del sector residencial, los ahorros unitarios se han determinado por m² construido, habitante u hogar —según el uso de que se trate— y, en el sector terciario, por empleado, siguiendo las recomendaciones metodológicas de la Comisión Europea y la selección de indicadores de eficiencia energética propuesta por ésta⁹.

⁹En el apartado 2.3 de este Plan, donde se detallan los resultados, en términos de ahorros de energía final, alcanzados en el año 2010 como consecuencia de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 anteriores a éste, se presentan con detalle los indicadores *top-down* o descendentes que han servido para el cálculo de los ahorros, con el máximo nivel de desagregación alcanzado. Estos indicadores descendentes, utilizados para la evaluación de los ahorros conseguidos en 2010, han sido los mismos que los utilizados en el horizonte de los años 2016 y 2020, por lo que se garantiza la coherencia en el método de evaluación de los ahorros en 2010, 2016 y 2020. No obstante, para 2010, en la medida en que se ha podido contar con información de detalle sobre los resultados de actuaciones, planes y programas de ahorro y eficiencia energética, los cálculos obtenidos mediante indicadores descendentes se han complementado con los derivados de indicadores *bottom-up* o ascendentes

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 de energía final 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.

Tabla 2.6. Hipótesis asumidas a 2020 sobre las variables de actividad

Sector		Variable de actividad	Unidad	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)	2020
Industria		VAB _{industria}	M€ ₂₀₀₀	1,66	203.344
Transporte	Carretera	Tráfico automóviles turismo	Millones pasajeros-km	1,98	427.007
		Parque circulante camiones y v. ligeros	nº	0,20	3.723.661
	Ferrocarril	Tráfico pasajeros	Millones pasajeros-km	10,50	64.653
		Tráfico mercancías	Millones 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 ²	0,37	1.559.191
		Nº de empleados terciario	Miles	1,83	16.068
Agricultura		VAB _{agricultura y pesca}	M€ ₂₀₀₀	2,43	30.854

Fuente: IDAE

De manera adicional, los objetivos de mejora de la eficiencia energética fijados para cada sector —y establecidos sobre los indicadores de eficiencia energética que servirán para el seguimiento de este Plan de Acción 2011-2020— se reflejan en la tabla 2.7.

Tabla 2.7. 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 _{camiones}	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 ²	-1,43	0,11	0,0050	0,0048
		P2	Consumo doméstico refrigeración unitario superficie vivienda principal (corregido condiciones climáticas)	tep/m ²	-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

(Continuación)

Sector	Indicador energético		Unidad	2007-2010 (Tasa variación interanual) (%)	2010-2020 (Tasa variación interanual) (%)	2007	2020
Edificación, equipamiento y servicios	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	M8	Intensidad energética (Consumo e. final/ VAB)	ktep/M€	-4,30	-1,93	0,16	0,11

Fuente: IDAE

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 las Tablas 2.5. (de forma detallada, por modos o usos energéticos) y 2.8. (de forma resumida). 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. A modo de ejemplo de cálculo del ahorro asociado al consumo energético en iluminación en el sector doméstico, a partir del indicador P5¹⁰, indicar que este ahorro es neto de los dos efectos

antes aludidos: el efecto directo sobre el ahorro de las inversiones realizadas para la mejora de la eficiencia de los sistemas de iluminación en la edificación residencial (de signo, necesariamente, positivo) y el efecto indirecto (de signo positivo o negativo) derivado de otros factores (precio, mayor o menor equipamiento en iluminación, esto es, aumento o decremento del número de puntos de luz por vivienda, etc.).

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 2.8. Ahorros de energía final por sectores (en ktep y en porcentaje respecto al total de consumo del sector)

	2010		2016		2020	
	(ktep)	(%)	(ktep)	(%)	(ktep)	(%)
Industria	-2.866	-11,3	2.489	8,7	4.489	14,8
Transporte	4.561	11,0	6.921	15,2	9.023	18,9
Edificación y equipamiento	2.529	9,4	2.674	9,3	2.867	9,7
Servicios públicos	29	3,6	56	6,7	125	14,7
Agricultura y pesca	467	12,3	1.036	23,3	1.338	27,9
Total ahorros energía final	4.720	4,8	13.176	12,2	17.842	15,8

Fuente: IDAE

$$^{10}\text{Ahorros obtenidos por } P5_{\text{(netos)}} = \left[\left(\frac{E_{2004}^{\text{Hel}}}{D_{2004}} \right) \cdot FC_{2004} - \left(\frac{E_{2010}^{\text{Hel}}}{D_{2010}} \right) \cdot FC_{2010} \right] \cdot D_{2010}$$

E^{Hel}: consumo eléctrico en hogares

D: número de viviendas permanentemente ocupadas

FC: % del consumo eléctrico doméstico destinado a iluminación interior

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

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).

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 el Plan de Acción del Vehículo Eléctrico, que marca como objetivo, para 2014, 250.000 vehículos y, para 2020, 2,5 millones de vehículos eléctricos, equivalentes al 10% del parque.

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, atribuyéndose, del total de los ahorros del sector, un porcentaje del 93% a la mejora tecnológica (frente al 7% del total de los ahorros imputable al cambio estructural).

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, básicamente), se verán, prácticamente, compensados por el aumento del consumo de energía por m² de superficie de vivienda construida para aire acondicionado. El previsible aumento de la penetración de equipos de aire acondicionado en los hogares tendrá un efecto negativo sobre el consumo de energía final, por lo que se proponen, en el marco de este Plan, medidas de renovación de equipos por otros de alta calificación energética que palien, al menos parcialmente, los efectos del mayor equipamiento sobre el consumo. 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, facilitando 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. Los ahorros en equipamiento son, prácticamente, nulos, puesto que los ahorros en el uso vivienda se ven compensados, en este caso, por el efecto negativo derivado de los mayores consumos de electricidad asociados al mayor equipamiento de uso terciario.

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.

Estos objetivos de ahorro de energía final en 2016 y 2020 se alcanzarán mediante la puesta en marcha y ejecución de las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en este Plan de Acción 2011-2020. La consecución de estos objetivos, por medidas, exige la articulación de diferentes mecanismos (normativos o regulatorios, de apoyo o de colaboración entre administraciones) que se detallan, de manera particular, en el segundo bloque de este Plan de Acción 2011-2020, centrado en el *Marco Sectorial*.

(Continuación)

Tabla 2.9. Reparto de ahorros de energía final por medidas (ktep)

	2016	2020
Industria	2.489	4.489
Auditorías energéticas		
Mejora de la tecnología de equipos y procesos (MTD)	2.332	4.154
Implantación de sistemas de gestión energética	156	335
Transporte	6.921	9.023
Planes de movilidad urbana	802	996
Planes de transporte para empresas	408	508
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	84	92
Mayor participación del modo ferroviario	1.121	1.996
Mayor participación del modo marítimo	-9	42
Gestión de infraestructuras de transporte	1.756	1.950
Gestión de flotas de transporte por carretera	401	445
Gestión de flotas de aeronaves	-9	21
Conducción eficiente del vehículo turismo	497	493
Conducción eficiente de camiones y autobuses	607	602
Conducción eficiente de aeronaves	-7	14
Renovación de flotas de transporte terrestre	570	822
Renovación de flotas aéreas	-3	10

	2016	2020
Renovación de flotas marítimas	-2	14
Renovación del parque automovilístico de turismos	705	1.017
Edificación y equipamiento	2.674	2.867
Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes	775	775
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes	908	908
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes	674	842
Construcción de nuevos edificios y rehabilitación de existentes con alta calificación energética	224	247
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial	0,8	1,6
Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo	0,4	0,8
Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos	92	92
Servicios públicos	56	125
Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes	19	58
Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes		

(Continuación)

	2016	2020
Formación de gestores energéticos municipales		
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación	36	67
Agricultura y pesca	1.036	1.338
Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero		
Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado.	93	122
Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero.	262	335
Auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias	14	18
Apoyo a la agricultura de conservación	110	142
Plan RENOVE de tractores	557	721
Total sectores de uso final	13.176	17.842

Fuente: IDAE

En términos de energía primaria, los ahorros previstos en el horizonte de los años 2016 y 2020 son el resultado de los ahorros en energía final en los sectores anteriores y de los ahorros siguientes, propuestos para el sector *Transformación de la energía*.

Forman parte de este Plan de Acción 2011-2020, todas aquellas medidas asociadas al fomento de la cogeneración, las relativas a la mejora de la eficiencia en el sector refino —por reducción de pérdidas

o autoconsumos— y las relativas a la mejora de la eficiencia en generación eléctrica por reducción de pérdidas en transporte y distribución de electricidad, menores autoconsumos y mejora de la eficiencia en la transformación energética. Lo relativo a la mejora de la eficiencia energética atribuible al cambio en el mix de generación eléctrica por mayor penetración de energías renovables no forma parte de este Plan, sino, alternativamente, de otras planificaciones que asumen 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, coherentes en sus objetivos de largo plazo con este Plan de Acción 2011-2020 y con la planificación indicativa de los sectores de electricidad y gas, que ha establecido los escenarios hasta 2020 de potencia instalada de generación eléctrica con fuentes convencionales y energías renovables.

Tabla 2.10. Ahorros de energía primaria por sectores (ktep)

	2010	2016	2020
Industria	-5.717	2.151	4.996
Transporte	4.909	8.680	11.752
Edificación y equipamiento	4.189	5.096	5.567
Servicios públicos	67	131	295
Agricultura y pesca	580	1.289	1.665
Ahorros energía primaria sectores finales	4.029	17.347	24.274
Refino de petróleo	39	-137	-88
Generación eléctrica (no chp)	6.909	8.169	9.701
Cogeneración	71	1.141	1.699
Transformación de la energía	7.019	9.172	11.312
Total ahorros energía primaria	11.047	26.519	35.585

Fuente: IDAE

La Tabla 2.11. siguiente resume los objetivos del Plan en términos de ahorro de energía final, primaria y emisiones de CO₂ evitadas y los datos de inversión y apoyos gestionados por el sector público ligados al mismo. En el Capítulo 4 de este Plan, en el que se plantea un análisis en términos de coste-beneficio del mismo, se detallan los conceptos incluidos, sector por sector, bajo la categoría de “inversión”; no obstante, con carácter general, puede señalarse aquí que no se incluyen bajo ese concepto, en el sector *Transporte*, las inversiones en infraestructuras ni las relativas a la promoción del vehículo eléctrico¹¹ que, no obstante, inducirán buena parte de los ahorros de energía contabilizados en este sector, fruto del mayor recurso al ferrocarril frente a la carretera para el tráfico de mercancías y pasajeros.

Las diferencias que se observan en el coste aparente por tonelada equivalente de petróleo ahorrada

entre cada una de las medidas obedecen a la diferente naturaleza de las inversiones y de los ahorros considerados en cada medida. Lógicamente, no todas las medidas conllevan el mismo coste público ni privado asociado, pero se entiende que todas las medidas incluidas en este Plan son necesarias para la consecución de los objetivos que se proponen en el año 2020, puesto que se requieren actuaciones coherentes e integradas, dirigidas a todos los sectores consumidores, sin excepción. Por otro lado, el seguimiento del Plan permitirá ajustar la planificación temporal de las diferentes medidas de manera que pudieran, eventualmente, ser sustituidas por otras en caso de agotarse el potencial de ahorro de cualquiera de las propuestas e, incluso, ajustarse los apoyos gestionados por el sector público para adaptarse a la evolución tecnológica y los precios o a las medidas normativas que pudieran adoptarse a nivel estatal, autonómico o local.

Tabla 2.11. Resumen por medidas del Plan de Acción 2011-2020

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
Industria	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
Transporte	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

¹¹Incluidas, únicamente, las inversiones referidas a la infraestructura de recarga del vehículo eléctrico objeto de ayuda pública

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
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
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

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
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
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

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
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
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

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
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
Total sectores de uso final	13.176	17.842	17.347	24.274	43.268	60.368	2.909	1.940	4.849	23.935	15.956	39.891
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
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia			3	6	6	11	0,8	0,3	1,1	17,0	15,5	32,5

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		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
Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales			703	1.036	1.180	1.739				1.723,2	884,8	2.608,0
Modificación sustancial de cogeneraciones existentes			170	269	364	575				1.225,7	736,7	1.962,4
Total sectores uso final + Transformación de la energía	13.176	17.842	26.519	35.585	106.633	139.599	2.927	1.944	4.871	27.820	18.041	45.861
Comunicación							74	50	124	74	50	124
Total Plan	13.176	17.842	26.519	35.585	106.633	139.599	3.001	1.994	4.995	27.894	18.091	45.985

Nota sector *Industria*: con carácter general, la sustitución de combustibles fósiles por electricidad en el sector industrial proporciona ahorros de energía primaria inferiores —en valor absoluto— a los ahorros de energía final.

Nota 1: no se han indicado apoyos ni inversiones para los sectores de refino y generación eléctrica. Los ahorros imputados a estos sectores son el resultado de la mejora de la eficiencia energética en el sector refino (por reducción de pérdidas o autoconsumos) y de la mejora de la eficiencia en generación eléctrica por reducción de pérdidas en transporte y distribución de electricidad, menores autoconsumos y mejora de la eficiencia en la transformación energética, además de por cambio en el mix de generación eléctrica por mayor penetración de energías renovables. Por otro lado, los ahorros de energía, en el sector *Transformación de la energía*, se han computado, únicamente, en términos de energía primaria lo que, obviamente, no significa que no se deban producir ahorros de energía final.

Nota 2: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

2.3 AHORROS DE ENERGÍA FINAL Y PRIMARIA EN 2010: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Los ahorros de energía final en 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 el año 2007, para asegurar la posibilidad de 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 en un 20% en 2020.

Los ahorros calculados, por tanto, para 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)* como primer plan de acción, aun cuando, a los efectos de la Directiva 2006/32/CE, el primer plan de acción nacional de ahorro y eficiencia es el Plan de Acción 2008-2012.

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.

Con carácter general, los indicadores descendentes 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 del progreso tecnológico autónomo o de otras variables. Entre éstas, se cuenta, de forma destacada, la evolución general de los precios o, incluso, el efecto que normativas —con objetivos distintos al del ahorro y la eficiencia energética— puedan haber tenido sobre los consumos de energía final.

Los resultados obtenidos de los indicadores descendentes o *top-down* (M o P) 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; lógicamente, las reducciones de los consumos observadas en el ejercicio 2010, derivadas de la crisis económica, han determinado el cálculo de los indicadores *top-down* en todos los sectores, por lo que cabe insistir en que los resultados de estos indicadores no pueden identificarse siempre como mejoras de la eficiencia energética, ya que, en ocasiones, lo que vienen a poner de manifiesto es la reducción de los consumos que se ha registrado como consecuencia de la menor actividad económica.

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.

En la tabla siguiente se muestra la relación de los indicadores descendentes utilizados para cada sector, modo de transporte o uso energético en los sectores residencial y terciario (calefacción, refrigeración, ACS, iluminación y equipos). Básicamente, se trata de los indicadores P (P: preferidos por la Comisión Europea), con alguna excepción en el sector terciario, donde se utilizan los indicadores M (M: mínimos) propuestos por la Comisión Europea por ausencia de información estadística de calidad sobre las variables de actividad que formaban parte de los inicialmente propuestos como indicadores P. De manera adicional, en este Plan de Acción 2011-2020, se han incluido nuevos indicadores —que se han calculado sobre la base de las estadísticas remitidas por IDAE a la Comisión Europea en el marco del proyecto ODYSSEE-MURE— para identificar o clarificar los efectos sobre el ahorro de determinadas medidas.

Los detalles de cálculo de cada uno de los indicadores descendentes utilizados se incluyen en el documento anexo "*Metodología de cálculo de los ahorros derivados de los Planes de Acción de Eficiencia Energética 2005-2007 y 2008-2012: Análisis de resultados*", mientras que, en la tabla que sigue, se relacionan, únicamente, las definiciones y unidades de medida de cada uno de ellos.

Tabla 2.12. Indicadores *top-down* (descendentes) utilizados para el cálculo de los ahorros

Sector		Indicador energético		Unidad	
Industria	Método paramétrico Divisia 1 (LAS-PDM1)		L _{Tecnológico}	Indicador PDM1 de efecto tecnológico por rama de actividad	ktep/M€
			L _{estructura}	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
		Mercancías	M52/A2	Consumo energético de camiones y vehículos ligeros por parque de vehículos equivalentes	tep/veq
	Ferrocarril	Pasajeros	P10	Consumo energético del modo ferroviario de pasajeros por tráfico de pasajeros (pasajeros-km)	gep/pkm
		Mercancías	P11	Consumo energético del modo ferroviario de mercancías por tráfico de mercancías (toneladas-km)	gep/tkm
	Marítimo (mercancías)		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 ²	
			P2	Consumo energético doméstico en refrigeración por sup. de viviendas principales (corregido por condiciones climáticas)	tep/m ²	
			P3	Consumo energético doméstico en ACS por habitante	tep/habitante	
		Iluminación	P5	Consumo energético doméstico en iluminación por vivienda principal	tep/hogar	
	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	Consumo energético del sector terciario en iluminación por empleado	tep/empleado

(Continuación)

Sector			Indicador energético		Unidad
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	tep/empleado
	Servicios públicos	Alumbrado público		MAP	Consumo energético en alumbrado público por vivienda
Desalación agua		MAG _{desalación}	Consumo energético en desalación por volumen de agua desalada	ktep/hm ³ año	
Depuración agua		MAG _{depuración}	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€

La diferencia entre el valor de los indicadores seleccionados para cada sector, modo de transporte o uso energético, entre 2004 y 2010 y entre 2007 y 2010, en función de que se utilice, respectivamente, el año 2004 o el año 2007 como año de referencia para el cálculo, 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”. La diferencia entre los indicadores de 2004 y 2010 o 2007 y 2010 (según sea uno u otro el año base de referencia) proporciona los ahorros unitarios de

energía final. El orden de magnitud de los ahorros vendrá determinado por el producto de la diferencia entre los consumos unitarios de energía final por la variable de actividad de que se trate en cada sector, modo de transporte o uso energético (VAB —Valor Añadido Bruto—, tráfico de pasajeros, tráfico de mercancías, parque de vehículos, población, hogares, superficie total en viviendas principales,...).

Los resultados, en términos de energía final, obtenidos con ambas bases (2004 y 2007) son los recogidos en la siguiente tabla, 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 debida a la actual crisis económica.

Los ahorros calculados, en base 2004, para el año 2010 (8.342 ktep/año) equivalen al 49,4% de los ahorros energéticos fijados como objetivo para el año 2012 en el Plan de Acción 2008-2012 (16.883 ktep/año), aun habiéndose establecido estos primeros objetivos de manera diferente, por diferencia entre dos escenarios (escenario base o tendencial y escenario de eficiencia o E4+). No obstante, en la medida en que el escenario base de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012* (E4) se definió como un escenario tendencial *business as usual*, asumiendo la ausencia de medidas de ahorro y, por tanto, la ausencia de mejoras de la eficiencia energética con respecto al año base de la Estrategia, esto es, el año 2004, los cálculos de ahorro realizados de acuerdo con estas dos aproximaciones metodológicas —aun divergentes— pueden considerarse comparables.

Los ahorros fijados como objetivo para 2010 en el Plan de Acción 2008-2012 ascendían a 11.677 ktep/año, calculados por agregación de los ahorros calculados para cada uno de los sectores de uso final, lo que supone un grado de consecución de los objetivos del 71,4% —nótese que los ahorros identificados en el Plan de Acción 2008-2012 incluían, tanto los ahorros directamente derivados de la ejecución de las medidas propuestas, como los ahorros indirectos o inducidos que pudieran obtenerse como resultado de las mismas, lo que constituye un procedimiento de cálculo de los ahorros análogo al seguido, en este nuevo Plan de Acción 2011-2020, sobre la base de los indicadores descendentes o *top-down*.

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 —tal como se

define en el Anexo I de la misma—, esto es, del promedio del consumo de energía final del período 2003-2007¹² —ambos incluidos—, asciende al 9,2%, un porcentaje superior al 9% de ahorro propuesto por la propia Directiva para el año 2016. Esto supone, en la práctica, que España ha anticipado el cumplimiento del objetivo de ahorro de la Directiva, propuesto para el año 2016, al año 2010.

Tabla 2.13. Ahorros de energía final por sectores, año 2010 (ktep)

	Ahorros año 2010	
	Base 2004	Base 2007
Industria	-799	-2.866
Transporte	6.451	4.561
Carretera	6.784	4.916
Ferrocarril	-317	-207
Marítimo	52	-100
Aéreo	-68	-48
Edificación y equipamiento	2.232	2.529
Residencial	355	752
Envolvente y equipos térmicos	274	699
Iluminación	81	53
Terciario	2.077	1.570
Envolvente y equipos térmicos	1.364	1.322
Iluminación	713	248
Equipamiento	-199	207

¹²El 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 (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)

	Ahorros año 2010	
	Base 2004	Base 2007
Servicios públicos	32	29
Alumbrado público	5	11
Agua	27	17
Agricultura y pesca	426	467
Total ahorros energía final	8.342	4.720

Fuente: IDAE

Tabla 2.14. Ahorros de energía primaria y emisiones de CO₂ por sectores, año 2010

	Ahorros e. primaria (ktep)		Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)	
	Base 2004	Base 2007	Base 2004	Base 2007
Industria	-2.695,7	-5.717,4	-5.281,8	-12.416,8
Transporte	6.874,1	4.909,2	21.471,2	13.330,1
Edificación y equipamiento	3.165,0	4.189,1	6.982,8	9.269,0
Servicios públicos	79,6	67,4	161,0	144,3
Agricultura y pesca	535,5	580,4	1.526,3	1.673,2
Total sectores de uso final	7.958,5	4.028,7	24.859,4	11.999,8
Transformación de la energía	9.766,9	7.018,5	51.796,9	53.252,8
Total sectores uso final + Transformación de la energía	17.725,4	11.047,2	76.656,4	65.252,6

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

Para cada uno de los sectores de uso final que forman parte del Plan de Acción 2011-2020, se ha hecho un análisis pormenorizado de los ahorros, no sólo con indicadores descendentes, sino con indicadores ascendentes que han permitido identificar el impacto individual sobre los consumos energéticos de cada una de las medidas de ahorro y eficiencia energética propuestas en los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 —en la medida en

que se ha tratado de determinar el ahorro total asociado a ambos planes, en lo que sigue, el análisis se centrará en los ahorros calculados con base 2004.

Industria

Los indicadores descendentes utilizados (indicadores de Laspeyres) permiten distinguir el efecto sobre los ahorros de energía final debido a los cambios en la estructura productiva del sector industrial (ganancias o pérdidas de peso relativo de unos subsectores frente a otros) del efecto debido a la mejora tecnológica en cada uno de dichos subsectores (posibles reducciones de los consumos unitarios o específicos —consumo por unidad de producto— en cada subsector). La suma de ambos efectos proporciona como resultado el ahorro total imputable al sector (en este caso, desahorro).

En el esquema 2.1. que sigue, el primero de los efectos (LE) resulta de signo positivo (1.655,5 ktep), y corresponde al ahorro derivado de los cambios estructurales dentro del sector industrial —mayor peso relativo de los sectores menos intensivos en energía sobre el total del valor añadido del sector—, mientras que el segundo de los efectos (LT), el atribuible a la mejora tecnológica en sentido estricto, presenta signo negativo (-2.454,1 ktep) por el mayor consumo por unidad de valor añadido que se registra en el sector industrial en 2010, con respecto a 2004.

La crisis económica actual distorsiona y dificulta el análisis sobre los resultados derivados de las medidas de ahorro y eficiencia energética puestas en marcha dirigidas a este sector. Por un lado, los consumos unitarios han aumentado en los últimos años como consecuencia de la baja utilización de las capacidades productivas, derivada de las reducciones de producción y el mantenimiento de los consumos fijos, lo que produce como resultado ahorros negativos por mejora tecnológica. Por otro, la pérdida de peso relativo de los sectores ligados a la construcción arroja resultados positivos en términos de ahorro por cambio estructural.

La suma de los dos efectos anteriores permite delimitar el total de los ahorros de energía final del sector: -798,6 ktep. Estos ahorros totales (de signo negativo) contrastan con los ahorros directos —resultado de medidas de renovación de equipos y procesos— que se han determinado mediante indicadores *bottom-up* ($BUin_1 + BUin_2$). La diferencia entre los ahorros directos calculados mediante indicadores ascendentes y los ahorros calculados mediante indicadores descendentes permite estimar los efectos indirectos, ya sean derivados de las medidas directamente ejecutadas en el marco de los planes de acción o derivados de otros factores.

En este caso, la diferencia entre los ahorros calculados por ambas vías (*top-down vs bottom-up*) tiene también signo negativo, lo que supone que, aun obteniéndose ahorros directos fruto de las medidas de mejora de la eficiencia energética efectivamente puestas en marcha, los efectos indirectos —derivados de la crisis económica y de la pérdida de valor añadido en el sector industrial— contrarrestan los ahorros conseguidos.

En definitiva, este resultado se produce como consecuencia de los menores niveles de producción industrial entre 2004 y 2010, de la pérdida de valor añadido y de la imposibilidad de reducir, de forma paralela a la reducción de los niveles de producción, los consumos energéticos. El mantenimiento de determinados costes fijos de producción y la baja utilización de las capacidades productivas producen como resultado una reducción menos acusada de los consumos energéticos que la que se produce en los valores añadidos del sector industrial y, por consiguiente, un aumento de las intensidades energéticas, ya sean calculadas por unidad de valor añadido o por unidad de producto. Puede afirmarse, por tanto, que el valor negativo de los ahorros calculados mediante indicadores descendentes o *top-down* (de signo contrario al de los ahorros calculados mediante indicadores *bottom-up*) obedece, básicamente, a los efectos adversos asociados a la actual crisis económica.

Esquema 2.1. Esquema de cálculo de los ahorros del sector *Industria*: enfoque integrado *top-down/bottom-up*

Industria		[L] = -798,6 ktep _{2010 (Base 2004)}
Mejora estructura de consumo [LE] = 1.655,5 ktep _{2010 (Base 2004)}	Mejora tecnológica [LT] = -2.454,1 ktep _{2010 (Base 2004)}	→
	Convenios de colaboración [BUin ₁] = 1.068,6 ktep _{2010 (Base 2004)}	
	Proyectos estratégicos [BUin ₂] = 131,5 ktep _{2010 (Base 2004)}	

Los ahorros directos calculados mediante indicadores bottom-up pueden asociarse a la medida incluida en el Plan de Acción 2005-2007 y en el Plan de Acción 2008-212: "Programa de ayudas públicas". Las ayudas públicas a la inversión para renovación de equipos y procesos, ya sea en el marco de los mecanismos de cooperación con las comunidades autónomas (BUin₁), o en el marco de las actuaciones directas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, (BUin₂) han permitido conseguir ahorros significativos que, no obstante, han sido absorbidos por la crisis. Estos ahorros directos han sido calculados por agregación de los ahorros individuales que se han estimado para cada uno de los proyectos subvencionados, proyecto por proyecto, en la medida en que IDAE cuenta con información detallada proveniente de los programas de ayudas públicas gestionados por las comunidades autónomas y de los que gestiona de manera directa.

Transporte

El análisis del sector transporte se ha abordado por modos (carretera, ferrocarril, marítimo —cabotaje y fluvial— y aéreo), distinguiendo, dentro

de los modos carretera y ferrocarril, el tráfico de mercancías del tráfico de pasajeros.

La mayor parte de los ahorros se concentran en el modo carretera (6.782 ktep) y, básicamente, en el transporte de mercancías, lo que compensa los ahorros de signo negativo que aparecen, básicamente, en el modo ferroviario. Estos desahorros localizados en el transporte por ferrocarril se producen como resultado de los menores tráficos de mercancías —derivados de la crisis económica— y de la consiguiente reducción de los factores de carga (los consumos energéticos se mantienen —puesto que se mantienen las líneas regulares de transporte—, pero disminuyen los niveles de ocupación, lo que incrementa los consumos por tonelada-kilómetro transportada).

El Esquema 2.2. resume los principales resultados en términos de ahorro del sector, y la forma en que se han calculado para cada modo de transporte. Los indicadores *top-down* responden a la descripción incluida en la Tabla 2.9. anterior, mientras que, como puede comprobarse, para la evaluación de los ahorros asociados al tráfico de pasajeros por carretera, se ha recurrido a indicadores *bottom-up*.

Esquema 2.2. Esquema de cálculo de los ahorros del sector Transporte: enfoque integrado top-down/bottom-up

Transporte total	$[BU_{rp} + BU_{cet} + A2 + PB] + [P10 + P11] + [M7] + [Mav] + [P12 + P13] = 6.451,1 \text{ ktep}$		2010 (Base 2004)
Transporte modo carretera	$[BU_{rp} + BU_{cet}] + [A2] + [PB] = 6.701,4 \text{ ktep}$		2010 (Base 2004)
Transporte modo carretera turismos		$[BU_{rp} + BU_{cet}] = 788,4 \text{ ktep}$	2010 (Base 2004)
Transporte modo carretera mercancías (camiones y vehículos ligeros)		$[A2] = 5.880,4 \text{ ktep}$	2010 (Base 2004)
Transporte modo carretera colectivos (buses)		$[PB] = 32,6 \text{ ktep}$	2010 (Base 2004)
Transporte modo ferrocarril		$[P10 + P11] = -317,4 \text{ ktep}$	2010 (Base 2004)
Transporte de pasajeros [P10] = 24,3 ktep	[P12] = 84,7 ktep	Transporte de mercancías [P11] = -341,7 ktep	2010 (Base 2004)
Transporte modo marítimo	[P13] = -2,0 ktep	[M7] = 52,3 ktep	2010 (Base 2004)
Transporte modo aéreo		[Mav] = -68,0 ktep	2010 (Base 2004)

Nota: los indicadores P12 y P13 corresponden a cambio modal y proporcionan una estimación de los ahorros de energía en el transporte que se producen como consecuencia de la sustitución de modos individuales de transporte (por carretera) a modos colectivos (ya sean, modos de transporte colectivo por carretera o por ferrocarril) en el caso del indicador P12, y como consecuencia de la sustitución del modo carretera por los modos ferroviario y marítimo en el transporte de mercancías en el caso del indicador P13. En las tablas resumen, los ahorros obtenidos mediante los indicadores P12 y P13 se han adicionado al modo carretera, por lo que figura un ahorro de 6.927,2 ktep, en vez de 6.844,4 ktep.

Los ahorros asociados al modo carretera se han calculado de la forma que resume el Esquema 2.3.: mediante la agregación de ahorros *bottom-up* para el tráfico de pasajeros y mediante el indicador A2 (consumo unitario de camiones y vehículos ligeros) para el tráfico de mercancías.

Los indicadores ascendentes calculados para el tráfico de pasajeros recogen los ahorros por renovación del parque automovilístico (BURp) y por cursos de conducción eficiente —BUcet— (estos últimos acometidos, básicamente, en el marco de los programas de cooperación de IDAE con las comunidades autónomas, determinándose los ahorros sobre la base del número real de conductores formados¹³).

El indicador calculado para medir el impacto sobre el ahorro de la renovación del parque de turismos (BURp) incluye los ahorros por renovación natural (con o sin sustitución), los derivados de los planes de sustitución de vehículos (Plan PREVER 1997-2007, Plan VIVE 2008-2010 y Plan 2000E 2010) y de las sustituciones de vehículos por vehículos eléctricos o híbridos —estas últimas llevadas a cabo dentro de los programas de subvenciones de las comunidades autónomas o del propio IDAE, básicamente, a través del proyecto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE. Estos ahorros equivalen a 733,1 ktep/año de energía final, de los que pueden diferenciarse los provenientes de los planes y programas que han promovido el achatarramiento de vehículos de mayor antigüedad y consumo —y su sustitución por vehículos nuevos de menores consumos y emisiones—, de los derivados de la renovación natural del parque automovilístico.

Los ahorros de energía final derivados de la renovación natural del parque automovilístico —por otros vehículos más eficientes— se han evaluado en 425,3 ktep/año, lo que supone el 58% de los ahorros imputables a la renovación del parque de turismos. Estos ahorros se consideran imputables, ya sea como directos o como indirectos, a los planes de acción de ahorro y eficiencia energética. La discriminación fiscal introducida en el *Impuesto de Matriculación de Vehículos Automóviles* según

eficiencia energética y emisiones de CO₂ por kilómetro recorrido¹⁴ ha orientado a los potenciales compradores de nuevos vehículos hacia aquéllos de menores consumos y ha estimulado ganancias de cuota de mercado de los vehículos de menores consumos y emisiones. De esta forma, en la Tabla 2.15. que sigue, estos ahorros (425,3 ktep/año) se han atribuido, conjuntamente, a esta medida de tipo fiscal y a la aplicación del reglamento 443/2009, sobre emisiones de CO₂ de turismos nuevos.

El balance global de los ahorros del transporte por carretera en el año 2010 (base 2004) se ha realizado sobre la base de los ahorros *bottom-up* calculados (BURp + BUcet) para el transporte de pasajeros y sobre la base de los ahorros *top-down* calculados para el transporte de mercancías (A2). Los ahorros calculados para el transporte de mercancías por carretera (5.880,4 ktep/año) obedecen a una reducción de los consumos por vehículo (camiones y vehículos ligeros).

Del mismo modo, el balance global de los ahorros del sector transporte en 2010, se obtiene como resultado de adicionar, a los anteriores, los ahorros atribuibles al resto de modos (ferrocarril, marítimo y aéreo) para los que también se han utilizado indicadores *top-down*. De esta forma, en este balance global, el 12,2% del total de los ahorros que se atribuyen al sector *Transporte* en el año 2010 se han determinado mediante una aproximación *bottom-up* (788,4 ktep/año sobre un total de 6.451,1 ktep/año).

Los ahorros en el modo ferrocarril tienen signo negativo como resultado del comportamiento del tráfico de mercancías. Mientras que, en el tráfico de pasajeros, se registran ahorros como resultado de los menores consumos por pasajero-kilómetro —atribuibles en buena medida a la alta velocidad—, en el tráfico de mercancías, la evolución ha sido la contraria: se registran mayores consumos por tonelada-kilómetro transportada en 2010 frente a 2004, lo que puede imputarse, en buena medida, a la reducción de los factores de carga consecuencia de la actual crisis económica. También tienen signo negativo los ahorros en el modo aéreo, por los mayores consumos energéticos por operación.

¹³Los detalles del cálculo de los indicadores *bottom-up* pueden comprobarse en el documento anexo “*Metodología de cálculo de los ahorros derivados de los Planes de Acción de Eficiencia Energética 2005-2007 y 2008-2012. Análisis de resultados*”

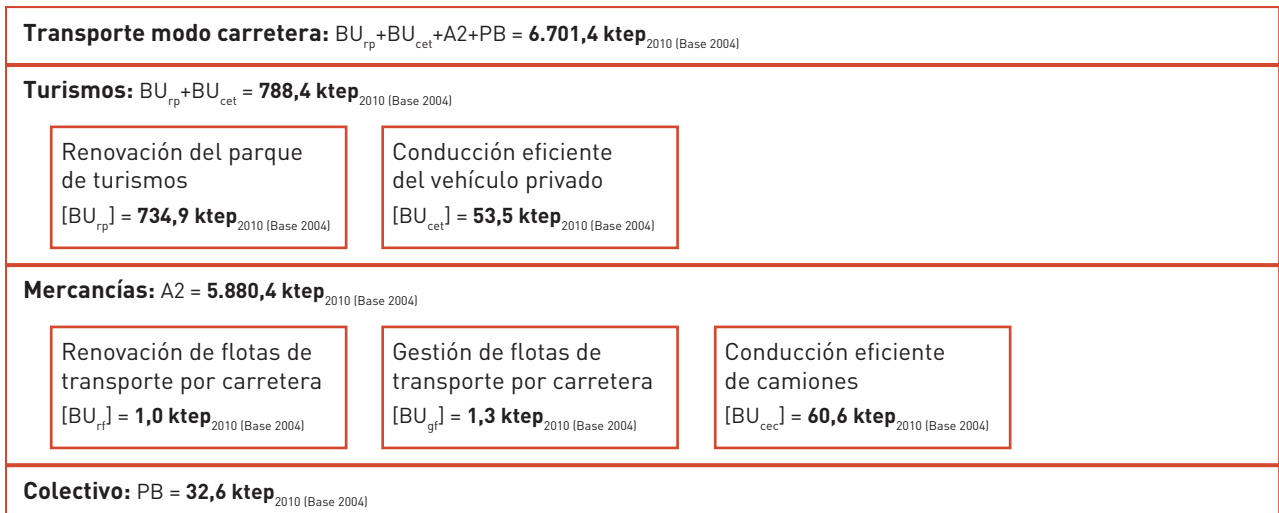
¹⁴Esta modificación en la estructura del impuesto fue introducida por la Ley 34/2007, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, a partir del 1 de enero de 2008. La nueva estructura contempla un tipo 0 para los vehículos de menos de 20 gCO₂/km

En definitiva, el balance global de los ahorros del sector *Transporte* se ha hecho adicionando indicadores *top-down* —con la excepción de los ahorros atribuibles al transporte de pasajeros por carretera— para cada uno de los modos, y distinguiendo siempre entre los tráficos de pasajeros y los de mercancías. No obstante, se han calculado indicadores *bottom-up* para la determinación del impacto, en términos de ahorro, de las diferentes medidas incluidas en los planes de acción anteriores a éste (Plan de Acción 2005-2007 y Plan de Acción 2008-2012). Estos resultados se incluyen en la Tabla 2.15., que distribuye los ahorros *bottom-up* calculados, por medidas y mecanismos de los contemplados en estos planes. De esta forma, dentro de la medida de renovación del parque de turismos, además de los ahorros atribuidos a la discriminación fiscal en el impuesto de matriculación de vehículos antes comentados, los ahorros se atribuyen al Plan PREVER (275,3 ktep/año), al Plan

VIVE (10,0 ktep/año), al Plan 2000E (15,4 ktep/año) y a las iniciativas de impulso al vehículo eléctrico e híbrido (9,0 ktep/año)¹⁵.

En total, mediante una aproximación *bottom-up*, se han determinado ahorros equivalentes a 1.711,8 ktep/año, lo que supone que más del 26% del total de los ahorros del sector *Transporte* obedece, de manera directa, a medidas de ahorro y eficiencia energética de las incluidas en los planes de acción. Del orden de 860 ktep/año se atribuyen a la puesta en marcha de *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles* y *Planes de Transporte de Trabajadores* —planes que han sido elaborados dentro de los programas de ayudas de las comunidades autónomas—, mientras que 114,1 ktep/año resultan de los cursos de conducción eficiente subvencionados o de la formación continua introducida para conductores profesionales como resultado de la aprobación del Real Decreto 1032/2007.

Esquema 2.3. Esquema de cálculo de los ahorros del sector *Transporte* (modo carretera): enfoque integrado *top-down/bottom-up*



¹⁵Estos ahorros integran los derivados de los vehículos híbridos subvencionados al amparo de las órdenes de ayuda de las comunidades autónomas, en el marco de cooperación de IDAE con estas administraciones territoriales, y del propio IDAE (*Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos*), y de los vehículos eléctricos subvencionados dentro del Proyecto demostrativo del vehículo eléctrico MOVELE

Tabla 2.15. Ahorros de energía final por medidas (*bottom-up*) en el sector *Transporte* (modo carretera), año 2010 (ktep)

Medidas		Mecanismos									
		Programa Cooperación IDAE-CCAA	Programas de ayudas IDAE a proyectos estratégicos	Estrategia de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2015	Plan Prever	Discriminación fiscal en el impuesto de matriculación de vehículos	Reglamento 443 /2009	Cualificación inicial y la formación continua conductores transporte por carretera (RD 1032/2007)	Plan VIVE	Plan 2000E	Total
2010 Base 04 (ktep)	PMUS y PTT (1)	860,0									860,0
	Gestión de flotas por carretera	1,3									1,3
	Conducción eficiente transporte carretera	30,0						30,6			60,6
	Conducción eficiente turismos	53,5									53,5
	Renovación flotas de transporte por carretera	1,5									1,5
	Renovación del parque de turismos	6,9		2,1	275,3	425,3			10,0	15,4	734,9
Total		953,2	2,1	275,3	425,3	30,6	10,0	15,4	1.711,8		

(1) Planes de movilidad urbana sostenible y Planes de transporte de trabajadores

Edificación y equipamiento

Los ahorros de energía final atribuibles al sector *Edificación y equipamiento* (2.232 ktep/año) se deben, fundamentalmente, a la mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica y los equipos, y, básicamente, se localizan en el sector terciario (aproximadamente, el 61% de los ahorros totales en 2010 corresponden a los ahorros en calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria en el sector terciario).

En todos los casos, los ahorros se han calculado con los indicadores P y M antes descritos, habiéndose calculado ahorros mediante indicadores *bottom-up* para aislar el efecto de las medidas puestas en marcha y para identificar los posibles efectos indirectos o, incluso, el posible efecto rebote ("*rebound effect*") que pudiera producirse, como diferencia entre los ahorros totales calculados mediante indicadores *top-down* y los ahorros directos determinados mediante indicadores *bottom-up*, en lo que constituye una aproximación metodológica

común a todos los sectores de este Plan de Acción 2011-2020¹⁶. En el sector residencial, se han utilizado los indicadores P (preferidos), frente a los indicadores M (mínimos), que han sido los utilizados para la determinación de los ahorros del sector terciario, al carecer, para este último, de información estadística consistente que permitiera el cálculo de los indicadores P equivalentes.

Los indicadores P1 y P2 —expresados como los consumos de energía para calefacción y refrigeración, respectivamente, por metro cuadrado construido en edificios de uso residencial— ponen de manifiesto los ahorros (o desahorros) por disminución (o aumento) de los consumos por m² entre 2004 y 2010. El indicador P3 —definido como el consumo de energía por habitante para agua caliente sanitaria— proporciona como resultado unos ahorros de 196,9 ktep/año. De manera agregada, los indicadores anteriores proporcionan un ahorro de 273,9 ktep/año, que queda reflejado en el Esquema 2.4. siguiente: en buena medida, los ahorros derivados del menor consumo en calefacción (153,7 ktep/año) son absorbidos por los desahorros que se derivan del mayor consumo en refrigeración por metro cuadrado, fruto del aumento del número de hogares equipados con equipos domésticos de aire acondicionado (-76,6 ktep/año).

En el sector terciario, la determinación de los ahorros se ha realizado, igualmente, por usos (calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria), pero utilizando como indicador el consumo por empleado —en ambos casos, tanto para la edificación residencial como para la edificación de uso terciario, los consumos para calefacción y refrigeración han sido corregidos por el clima, utilizando grados-día medios de invierno y verano, respectivamente. El número de empleados ha sido también la variable de actividad considerada como referencia para los consumos en iluminación del sector terciario, donde se computan unos ahorros equivalentes a 713 ktep/año.

De nuevo, y como ocurriera con el sector *Transporte*, los indicadores *bottom-up* resumen el efecto directo, en términos de ahorro, de los programas de renovación de equipos e, incluso, de las actuaciones normativas abordadas como consecuencia

de la aprobación de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012.

De esta forma, se han calculado los ahorros derivados de los programas de renovación de equipos térmicos (calderas, equipos de aire acondicionado,...) en el marco de los programas de ayudas aprobados y gestionados por las comunidades autónomas (BUit = 61,1 ktep/año); los ahorros derivados de los programas de subvenciones para la mejora de la eficiencia energética de cubiertas o fachadas (donde se incluyen los resultados de los programas de renovación de ventanas —cerramientos y acristalamientos), equivalentes a 22,3 ktep/año (BUet), y de la aprobación del Código Técnico de la Edificación (231,7 ktep/año). En lo relativo a la iluminación, se han cuantificado, igualmente, los ahorros derivados de los proyectos subvencionados dentro de los programas de ayudas públicas de las comunidades autónomas (29,7 ktep/año) y los que se derivan del programa de reparto gratuito de lámparas de bajo consumo llevado a cabo por IDAE (84,9 ktep) y del programa 2x1 (13,0 ktep).

Los ahorros atribuidos al sector *Edificación y equipamiento* son el resultado, sin embargo, de añadir a los anteriores los ahorros que se derivan de la renovación de equipos electrodomésticos (y cocinas) en hogares y establecimientos del sector servicios (hoteles; restaurantes) por otros más eficientes, como resultado del progreso tecnológico autónomo y de los programas de incentivación de las sustituciones de equipos por otros de alta calificación energética.

Mediante indicadores *bottom-up*, se ha determinado el ahorro directo derivado del Plan *Renove* de Electrodomésticos (80,0 ktep/año, en 2010), mientras que, como resultado del cálculo de indicadores P —consumo de energía por equipo— se ha obtenido una cuantificación del ahorro total que puede imputarse al Plan *Renove*, no sólo por la sustitución directa de 3.907.745 equipos, sino por los efectos indirectos positivos del mismo: mejor conocimiento del etiquetado de eficiencia energética y mayor presencia de las clases A y A+ en los puntos de venta —lo que ha supuesto la práctica desaparición de los equipos electrodomésticos de baja eficiencia energética de los establecimientos

¹⁶Se comprobaría la existencia de un cierto efecto rebote en el sector doméstico, si, por aplicación de indicadores descendentes o *top-down*, se observaran desahorros o, en todo caso, menores ahorros que por aplicación de indicadores ascendentes o *bottom-up*. En este caso, ese efecto rebote absorbería, parcial o totalmente, los ahorros por aplicación de medidas calculados mediante un enfoque *bottom-up*

comerciales. Este ahorro total calculado mediante indicadores P asciende a 286,1 ktep/año.

El ahorro doméstico en el sector equipamiento se ve, no obstante lo anterior, compensado por los mayores consumos de energía por empleado en equipos (ofimática y otros) en el sector terciario (el indicador calculado proporciona resultados negativos del orden de -660,4 ktep).

La Tabla 2.16. resume los ahorros calculados mediante indicadores *bottom-up*, utilizando la matriz

que permite comprobar las intersecciones medida/mecanismo, poniendo de manifiesto los mecanismos (ayudas públicas, mecanismos normativos u otros) que se utilizan para conseguir ahorros por mejora de la eficiencia energética en la envolvente y los equipos térmicos, en la iluminación y en el equipamiento. Los ahorros directos imputables a las medidas incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 y 2008-2012 ascienden a 1.251,3 ktep, lo que representa el 56% del total de los ahorros calculados para el sector¹⁷.

Esquema 2.4. Esquema de cálculo de los ahorros del sector Edificación y equipamiento: enfoque integrado top-down/bottom-up

Sector Edificios		$[P1+P2+P3+M3_1+M4_1]+[M2_2+M4_2]+[P4]+[P4_1+M4_3+M3_2]+[M4_4] = 2.232,5 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
Envolvente e instalaciones térmicas		$[P1+P2+P3+M3_1+M4_1] = 1.637,7 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
Viviendas	$[P1+P2+P3] = 273,9 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	$[M3_1+M4_1] = 1.363,7 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
	Plan Renove de envolvente	BUet = 22,3 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)	
	PR instalaciones térmicas	BUit = 61,1 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)	
	CTE hogares nuevos BUcte = 231,7 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)	Proyectos estratégicos BUpe = 60,9 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)	
Iluminación interior		$[M2_2+M4_2] = 793,9 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
Viviendas	$[M2_2] = [P5] = 81,0 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	Edificios servicios	$[M4_2] = 713,0 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)
	Mejora instalaciones BU _{i3} = 29,7 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)		
	Programa reparto gratuito BU _{i1} = 84,9 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)		
	Programa 2x1 BU _{i2} = 13,0 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)		
Equipamiento		$[P4]+[P4_1+M4_3+M3_2]+[M4_4] = -199,1 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
Electrodomésticos de gama blanca	Cocinas en hogares y servicios $[P4_1+M4_3+M3_2] = 175,2 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	Equipos en servicios $[M4_4] = -660,4 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	
Renovación elec. gama blanca $[P4] = 286,1 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)	Renovación cocinas en hogares $[P4_1] = 103,0 \text{ ktep}_{2010}$ (Base 2004)		
Plan Renove gama blanca BUe = 80,0 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)	Plan Renove cocinas BUc = 1,4 ktep ₂₀₁₀ (Base 2004)		

¹⁷Los 666,3 ktep/año de ahorro por mejora de las instalaciones de iluminación interior atribuidos a la nueva normativa edificatoria se han calculado por diferencia entre los ahorros en iluminación obtenidos de la aplicación de indicadores descendentes y los ahorros *bottom-up* que se derivan de los proyectos de ahorro subvencionados en el marco de los programas de ayudas de las comunidades autónomas o del propio IDAE, además de aquéllos que se derivan de los programas de incentiación de la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo

Tabla 2.16. Ahorros de energía final por medidas (*bottom-up*) en el sector Edificación y equipamiento, año 2010 (ktep)

Medidas		Mecanismos							Total
		Cooperación IDAE-CCAA	Programa de ayudas IDAE a proyectos estratégicos	Campaña 2x1 de lámparas de bajo consumo	Campaña de reparto de lámparas de bajo consumo 2009 y 2010	Nuevo RITE (RD 1027/2007)	CTE (RD 314/2006)	Certificación energética edificios (RD 47/2007)	
2010 Base 04 (ktep)	Rehabilitación envolvente térmica	22,3	60,9			231,7		376,0	
	Mejora instalaciones térmicas	61,1							
	Mejora inst. iluminación interior	29,7		13,0	84,9	666,3	793,9		
	Renovación electrodomésticos	81,4					81,4		
Total		194,5	60,9	13,0	84,9	898,0		1.251,3	

Nota: los 666,3 ktep de ahorro en iluminación, imputables a la nueva normativa edificatoria no han sido calculados mediante un procedimiento estrictamente *bottom-up*.

Servicios públicos

Los ahorros de energía final imputables al sector *Servicios públicos* equivalen a 31,8 ktep. De éstos, 4,6 ktep corresponden a la mejora de la eficiencia energética en alumbrado público y 27,2 ktep, a la mejora de la eficiencia energética en plantas o instalaciones de tratamiento de aguas y de desalación.

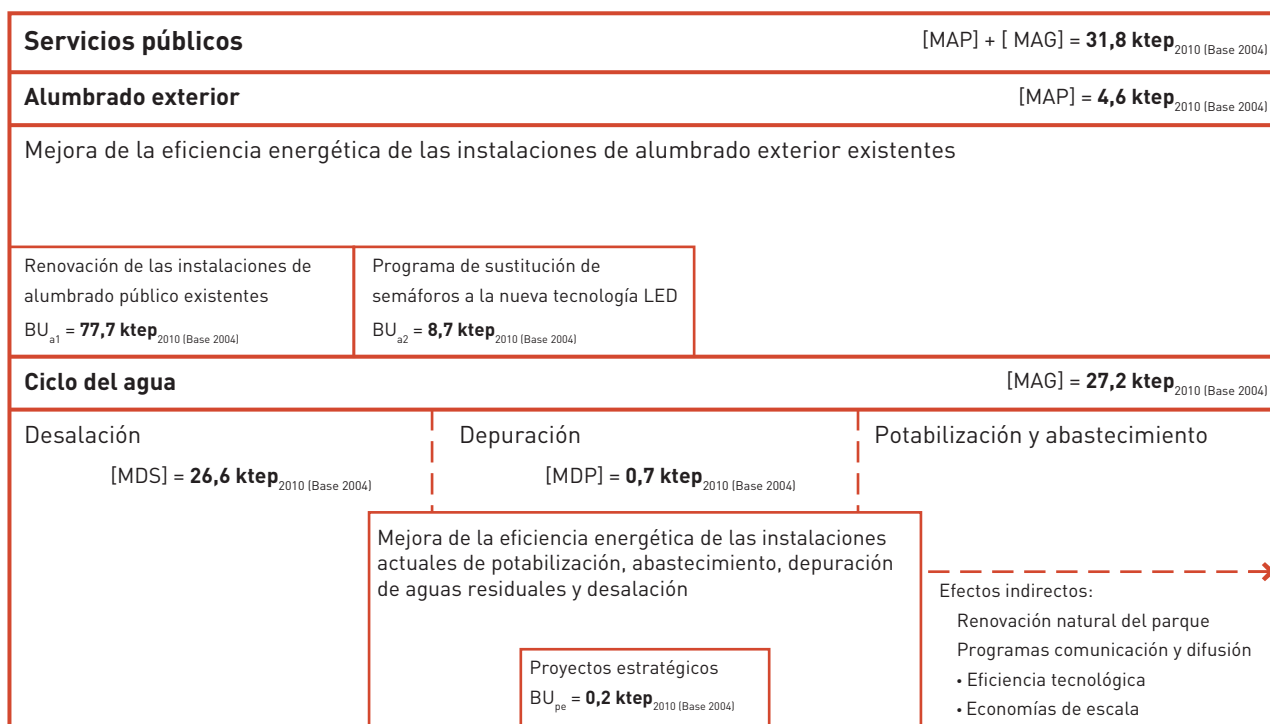
La primera cantidad —correspondiente al alumbrado público— resulta bastante reducida, si se tiene en cuenta que los efectos cuantificables a través de indicadores *bottom-up*, resultado de los programas de renovación de las instalaciones de alumbrado público existentes, y de los programas de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED, alcanzan los 86,3 ktep. Los programas de subvenciones (con intensidades de ayuda que han alcanzado el 40% en proyectos de renovación del alumbrado público municipal) reportan ahorros equivalentes a 77,7 ktep, que resultan del sumatorio de los ahorros anuales reportados por las comunidades autónomas a IDAE desde 2004 (realmente, desde 2006 —primer año en

el que se acometieron proyectos de esta naturaleza en el marco de los programas de cooperación de IDAE con las comunidades autónomas). Del programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED, se derivan ahorros del orden de 8,7 ktep, por sustitución de 461.791 ópticas de semáforos en 600 municipios españoles.

En el caso del alumbrado público, el incremento de los consumos de electricidad por vivienda —debido a los nuevos desarrollos urbanísticos y a la colocación de nuevos puntos de luz— ha absorbido los ahorros por mejora de la eficiencia energética y renovación tecnológica computados mediante un enfoque *bottom-up*, en lo que podría constituir, parcialmente, un efecto rebote.

El resultado es el inverso si se analizan los consumos de energía asociados al ciclo del agua (instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación), en la medida en que los indicadores descendentes ponen de manifiesto una reducción de los consumos de energía por habitante (o por m³ de agua desalada, en el caso de plantas desaladoras) para este uso.

Esquema 2.5. Esquema de cálculo de los ahorros del sector *Servicios públicos*: enfoque integrado top-down /bottom-up



Agricultura y pesca

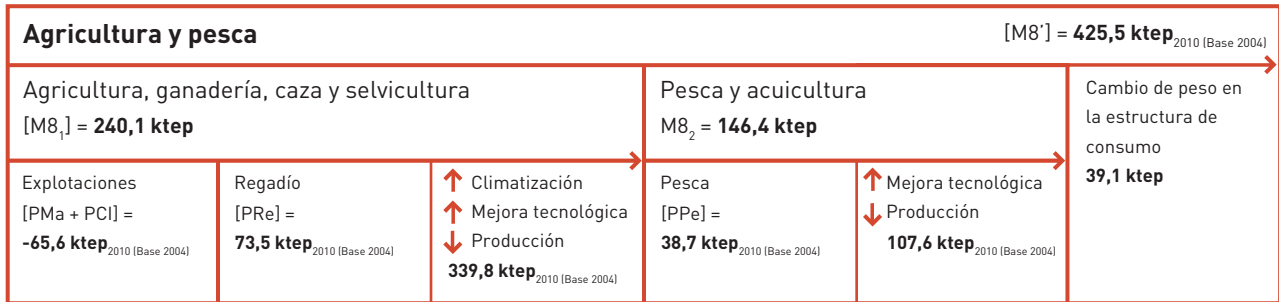
Los ahorros de energía final atribuibles al sector *Agricultura y pesca* ascienden, en 2010, a 425,5 ktep, calculados a partir de la reducción de los consumos de energía por unidad de valor añadido del sector. La mejora de la intensidad energética en el conjunto del sector agrario y pesquero ha sido, en promedio, del orden del 2% anual entre 2004 y 2010: desde los 0,154 ktep/M€2000 de 2004, hasta los 0,137 ktep/M€2000 de 2010.

Los ahorros anteriores pueden diferenciarse entre los que corresponden al subsector agricultura, ganadería, caza y selvicultura y los que se atribuyen al subsector de la pesca y acuicultura, determinándose los ahorros, en ambos casos, por diferencia entre los consumos energéticos por unidad de valor añadido en cada uno de los subsectores analizado individualmente —la diferencia entre la suma de los ahorros calculada para los subsectores y el ahorro obtenido a nivel global para el conjunto de la actividad agraria y pesquera obedece a las ganancias de peso relativo del subsector menos intensivo en energía, esto es, el sector agrícola y ganadero, frente al sector pesquero, representando el primero

el 95% del valor añadido y el 85% del consumo energético del conjunto del sector *Agricultura y pesca*. De esta forma, en el sector agricultura, ganadería, caza y selvicultura pueden contabilizarse 240,1 ktep de ahorro, frente a los 146,4 ktep del sector pesquero.

De manera adicional, y con un enfoque próximo al *bottom-up*, han intentado identificarse los ahorros por mejoras tecnológicas en maquinaria agrícola y por mejores prácticas de regadío. En el primero de los casos, el balance es negativo como resultado de la mayor tecnificación y uso de maquinaria en explotaciones ganaderas e invernaderos. En el segundo, se registran ahorros por menores consumos energéticos por hectárea regada (de hasta 73,5 ktep). En el caso del sector de la pesca y acuicultura, el descenso de los consumos por barco pesquero también pone de manifiesto ahorros de signo positivo de hasta 38,7 ktep.

Esquema 2.6. Esquema de cálculo de los ahorros del sector Agricultura y pesca: enfoque integrado top-down/bottom-up



2.4 SEGUIMIENTO DEL PLAN: EVALUACIÓN PERIÓDICA DE RESULTADOS Y REVISIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 2011-2020

La determinación de los resultados en términos de ahorro de energía final, primaria y emisiones de CO₂ evitadas en 2010 ha exigido la elaboración de una plataforma de evaluación de los ahorros de energía y emisiones de CO₂ evitadas coherente y completa para todos los sectores consumidores identificados en la E4 y, en consecuencia, en los Planes de Acción que se derivaron de esta Estrategia (Plan de Acción 2005-2007 y Plan de Acción 2008-2012). Esta plataforma integra, de forma consistente, indicadores *top-down* o descendentes y evaluaciones *bottom-up* o ascendentes, fruto estas últimas del seguimiento individualizado de los resultados que se derivan de las medidas de ahorro y eficiencia energética puestas en marcha.

El diseño de la plataforma anterior ha respondido a la necesidad de adecuar el análisis de resultados que debía contener este Plan a lo exigido y recogido en las recomendaciones metodológicas formuladas por la Comisión Europea, así como a la propia voluntad del IDAE de realizar un seguimiento y evaluación de los planes de acción de ahorro y eficiencia energética anteriores a éste en los términos que se derivaban de lo establecido en dichos planes. De este modo, IDAE ha completado la evaluación exigida por la Comisión Europea de las medidas puestas en marcha a partir de 2008

—por tanto, con base 2007— con la evaluación de las políticas y medidas de ahorro y eficiencia energética adoptadas desde 2005 —por tanto, con base 2004.

El IDAE quedó configurado, en el Plan de Acción 2008-2012, como único centro de seguimiento del Plan, con el objetivo de realizar un correcto seguimiento del grado de ejecución de las diferentes medidas —y de las barreras que dificultaran su puesta en marcha— y de incorporar y ejecutar las medidas correctoras necesarias. De la misma forma que en planificaciones anteriores, el IDAE será el único organismo responsable del seguimiento del presente Plan de Acción 2011-2020, para lo cual deberá contar con la colaboración de los diferentes departamentos ministeriales involucrados en la ejecución de las diferentes medidas contenidas en el mismo y las comunidades autónomas, a través de la Conferencia Sectorial de Energía.

El seguimiento periódico del Plan contendrá un análisis análogo al realizado hasta 2010 y resumido en este documento. Esta evaluación periódica hará uso de los indicadores *top-down* seleccionados para la evaluación realizada en 2010 o de otros que, alternativamente, pudieran proponerse —a iniciativa de la Comisión Europea o de los Estados miembros— si permitieran mejorar la cuantificación de los ahorros derivados de estos planes y la calidad de los análisis. En cualquier caso, IDAE se adaptará a las exigencias de la Comisión Europea sobre necesidades de información en cuanto al grado de avance en el cumplimiento de los objetivos a 2016 y, especialmente, en cuanto al grado de avance en lo relativo al cumplimiento del objetivo del 20% de ahorro de energía primaria en 2020 —en definitiva, IDAE dará respuesta a las necesidades de información de la Comisión Europea sobre los resultados de los planes y programas, de

acuerdo con lo que establezca el articulado final de la Directiva que se apruebe sobre la base de la propuesta presentada por la Comisión en junio de 2011 [COM(2011) 370 final].

Cabe destacar que, como resultado de esta evaluación periódica y como entidad responsable del seguimiento de este Plan de Acción 2011-2020, IDAE podría incorporar cambios en la distribución sectorial o por medidas de los apoyos gestionados por el sector público reconocidos para el Plan para tratar de garantizar el cumplimiento de los objetivos de ahorro propuestos. De la misma forma, a iniciativa de las comunidades autónomas —a través de la Conferencia Sectorial de Energía— podrían incluirse nuevas medidas en este Plan, si el análisis coste-beneficio de dichas medidas aconsejara su introducción para garantizar o facilitar el cumplimiento de los objetivos de ahorro de energía final y primaria propuestos.

3 Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética

3.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo da continuidad a la presentación del esquema del Plan de Acción 2011-2020 introducida en el apartado 1.3. anterior, profundizando en los programas de actuación directa del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, y en los programas conjuntos de IDAE con las comunidades autónomas, como mecanismos básicos de ejecución de las medidas propuestas en el horizonte del Plan —conjuntamente con los mecanismos de tipo normativo. No obstante lo anterior, este Plan propone —como complemento o alternativa a los programas de ayudas públicas directas que han venido siendo uno de los mecanismos principales de actuación— el establecimiento de un **nuevo esquema de reconocimiento o de atribución de valor económico a los ahorros energéticos verificados y certificados no basado en el mercado.**

Antes de describir con mayor detalle el mecanismo de cooperación diseñado entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas

para la ejecución de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, 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— se han venido a sumar a los planes de acción ya aprobados, proponiendo medidas urgentes o intensificando los esfuerzos —con mecanismos nuevos— para hacer posible el cumplimiento de los objetivos globales formulados por los primeros: el *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de agosto de 2008, y el *Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética*, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2011. Ambos planes, de relevancia especial por el momento en el que se aprueban (marcado por la fuerte inestabilidad política en los principales países de origen de las importaciones de petróleo y los elevados precios del crudo), no constituyen *per se* planes de acción de ahorro y eficiencia energética nuevos, sino que encajan de manera coherente con el Plan de Acción 2008-2012.

PLAN DE ACTIVACIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 2008-2011 (ACM, 1 de agosto de 2008)

Este Plan contiene 31 medidas, prácticamente ejecutadas en su totalidad (se estima en un 92% el grado de cumplimiento de los objetivos de ahorro), que se agrupan bajo cuatro grandes epígrafes: 1) Medidas transversales; 2) Movilidad; 3) Ahorro energético en edificios; 4) Medidas de ahorro eléctrico. El objetivo del Plan era la reducción del consumo energético en 44 millones de barriles de petróleo, equivalentes al 10% de las importaciones anuales de petróleo crudo.

De las 31 medidas, cabe destacar la medida nº 1, dentro del bloque de medidas transversales, que hace referencia al impulso al mercado de los servicios energéticos; la medida nº 2 (duplicación de la dotación presupuestaria del *Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos*); la medida nº 5 (Proyecto MOVELE) —dentro del bloque de medidas que afectan a la movilidad— y las medidas nº 25 y nº 26, dentro del bloque de medidas de ahorro eléctrico, relativas, respectivamente, a la distribución gratuita de lámparas de bajo consumo mediante bonos-descuento distribuidos junto con la factura eléctrica (una lámpara de bajo consumo por hogar en 2009 y en 2010) y al reparto de 6 millones de lámparas de bajo consumo en el marco de un Programa 2x1.

Las medidas anteriores, a modo particular y, con carácter general, todas las medidas contenidas en este Plan serán mencionadas y descritas en los apartados sectoriales correspondientes, puesto que han contribuido a la consecución de buena parte de los objetivos que se han imputado a cada una de las medidas relacionadas en este Plan hasta 2010. En la medida en que, prácticamente todas ellas, han sido ejecutadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, serán descritas también en el apartado 3.2. de este mismo capítulo.

MEDIDA 1: Impulso al mercado de servicios energéticos.

MEDIDA 2: Duplicación de la dotación del Programa de Ayudas IDAE a proyectos estratégicos de ahorro y eficiencia energética.

(Continuación)

**PLAN DE ACTIVACIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 2008-2011
(ACM, 1 de agosto de 2008)**

MEDIDA 3: Exigencia de acreditación de la eficiencia energética en la contratación pública de la Administración General del Estado.

MEDIDA 4: Campaña de información y formación a los consumidores.

MEDIDA 5: Proyecto Piloto Vehículo Eléctrico.

MEDIDA 6: Adquisición de turismos Clase A en la Administración General del Estado (AGE).

MEDIDA 7: Consumo mínimo de 20% de biocarburantes en el Parque Móvil del Estado.

MEDIDA 8: Desarrollo reglamentario para garantizar el objetivo de biocarburantes a 2010 del 5,83%.

MEDIDA 9: Plan VIVE para sustitución de vehículos.

MEDIDA 10: Etiquetado energético comparativo obligatorio de turismos.

MEDIDA 11: Reducción de los límites de velocidad en carretera.

MEDIDA 12: Promoción de la conducción eficiente.

MEDIDA 13: Nueva financiación para Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS).

MEDIDA 14: Incorporación de criterios de eficiencia energética en la financiación del transporte público.

MEDIDA 15: Garantía de acceso a la telefonía móvil en el transporte público colectivo.

MEDIDA 16: Prolongación de los horarios de apertura de las redes de metro durante los fines de semana.

MEDIDA 17: Promoción del transporte urbano en bicicleta.

MEDIDA 18: Incentivación del carril BUS-VAO en grandes ciudades.

MEDIDA 19: Puesta en marcha de planes de movilidad de trabajadores de la AGE.

MEDIDA 20: Optimización de las rutas aéreas recortándolas hasta en un 10%.

MEDIDA 21: Limitación de temperatura en el interior de espacios climatizados.

MEDIDA 22: Plan Renove de infraestructuras turísticas.

MEDIDA 23: Alta calificación energética en nuevos edificios AGE.

MEDIDA 24: Eliminación de bombillas de baja eficiencia en 2012.

MEDIDA 25: Reparto de 49 millones de bombillas de bajo consumo a través de tickets-regalo con la factura eléctrica.

MEDIDA 26: Reparto de 6 millones de bombillas de bajo consumo mediante programa 2x1.

(Continuación)

**PLAN DE ACTIVACIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA 2008-2011
(ACM, 1 de agosto de 2008)**
MEDIDA 27: Reducción del 10% del consumo energético de la AGE.

MEDIDA 28: Mejora de la eficiencia energética en alumbrado exterior.

MEDIDA 29: Reducción en un 50% del flujo luminoso en autovías y autopistas.

MEDIDA 30: Recuperación de electricidad en frenada de trenes.

MEDIDA 31: Disminución de pérdidas en transporte y distribución de energía eléctrica.

**PLAN DE INTENSIFICACIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
(ACM, 4 de marzo de 2011)**

Este Plan contiene 20 medidas con un objetivo previsto de ahorro del 6% de las importaciones de petróleo crudo. Estas medidas se agrupan en cuatro grandes bloques de actuación: 1) Transporte y movilidad; 2) Edificación; 3) Iluminación y consumo eléctrico; 4) Divulgación y formación.

De estas medidas, cabe destacar la medida nº 2 (Plan de eficiencia energética en el transporte, prestando especial atención al transporte ferroviario de mercancías), la medida nº 3 (Plan *Renove* de neumáticos), la medida nº 6 (la reducción de los límites de velocidad de 120 a 110 km/h en autovías y autopistas para turismos y motocicletas), la medida nº 16 (de renovación de los sistemas de alumbrado público municipal por otros más eficientes) y la medida nº 19 (Plan 2x1 de renovación de halógenos por LED). De nuevo, y al igual que ocurriera con el *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011*, las medidas relacionadas en este Plan serán tratadas en el análisis sectorial correspondiente y, cuando proceda —por tratarse de actuaciones directas de IDAE— en el apartado 3.2. de este capítulo.

MEDIDA 1: Financiación para la ejecución de *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles* (PMUS).

MEDIDA 2: Plan de eficiencia energética en el transporte, prestando especial atención al transporte ferroviario de mercancías.

MEDIDA 3: Plan *Renove* de neumáticos.

MEDIDA 4: Optimización del uso de los pasillos y rutas verdes de aproximación.

MEDIDA 5: Fomento del coche compartido (*car pooling*) a través de las TIC.

MEDIDA 6: Reducción de los límites de velocidad de 120 a 110 km/h.

MEDIDA 7: Elevación del objetivo de biodiesel al 7% anual.

MEDIDA 8: Rebaja de hasta un 5% de tarifas en trenes de cercanías y media distancia de RENFE.

MEDIDA 9: Fomento del transporte público en la AGE: priorización de las ayudas sociales al transporte.

MEDIDA 10: Fomento de las ciudades con sello MOVELE.

MEDIDA 11: Línea ICO-ESE para el impulso al Plan 2000ESE para obras de ahorro y eficiencia energética en edificios públicos.

MEDIDA 12: Introducción de calderas de biomasa en los edificios de la Administración.

(Continuación)

PLAN DE INTENSIFICACIÓN DEL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA (ACM, 4 de marzo de 2011)
MEDIDA 13: Racionalización del consumo energético en las Administraciones Públicas.
MEDIDA 14: Intensificación del Plan Renove de calderas de alto rendimiento energético.
MEDIDA 15: Certificación energética obligatoria de edificios no residenciales de más de 400 kW de potencia instalada.
MEDIDA 16: Renovación de los sistemas de alumbrado público municipal por otros más eficientes.
MEDIDA 17: Plan de eficiencia energética en la Red de Carreteras del Estado.
MEDIDA 18: Culminación de la sustitución de ópticas de semáforos por LED.
MEDIDA 19: Plan 2x1 de renovación de halógenos por LED.
MEDIDA 20: Campaña de sensibilización sobre el ahorro energético dirigida a los consumidores finales.

Los mecanismos de actuación descritos en este capítulo han sido los puestos en marcha hasta 2010, que han tenido continuidad en 2011 —en la medida en que el Plan de Acción 2008-2012 mantiene su vigencia— y que se mantendrán en el horizonte de los años 2016 y 2020.

Los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han venido ejecutando mediante un mecanismo de cogestión y cofinanciación de la Administración General del Estado y las comunidades autónomas que se ha articulado mediante la firma de convenios de colaboración entre el IDAE y cada una de las comunidades autónomas, 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 de Acción 2005-2007 y 2008-2012. Estas medidas han sido, básicamente, de dos tipos: 1) medidas de apoyo o 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 contenido de los cursos de formación que las comunidades autónomas debían organizar e impartir.

Estos convenios han establecido, asimismo, 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 de las tarifas eléctrica y de gas, por el importe previsto en los propios Planes¹⁸. Las cantidades transferidas por IDAE han sido aplicadas, por tanto, por las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias y en el marco de estos acuerdos de colaboración, en los que IDAE se ha reservado una función de supervisión y coordinación de las actuaciones llevadas a cabo por las distintas comunidades autónomas que tiene por objetivo garantizar una cierta coherencia en todo el territorio nacional de las actuaciones en materia de ahorro y eficiencia energética que se ejecutan. 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.

¹⁸La distribución de los fondos por comunidades autónomas se realiza de acuerdo con criterios e indicadores objetivos que tienen en cuenta la actividad sectorial, los potenciales de las diferentes áreas y el esfuerzo que habría que realizar para conseguir los objetivos marcados en los planes; a saber: *Valor Añadido Bruto* del sector industrial; parque de vehículos; edificios construidos del sector terciario en España y número de hogares calefactados y refrigerados; número total de hogares; población; censo de maquinaria agrícola; número de instalaciones y potencia instalada de cogeneración

Como resultado de lo anterior, las comunidades autónomas gestionan el 75% del presupuesto total de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, asumiendo el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE, la gestión directa del 25% restante, que se ha venido aplicando en los planes y programas que se describen en el apartado siguiente.

Este modelo de cogestión y cofinanciación ha proporcionado resultados positivos derivados de la creación de nuevas agencias regionales de energía, la mayor difusión del conocimiento sobre los planes de acción de eficiencia energética como resultado de la descentralización de la gestión de los fondos, la participación activa en la aplicación de las medidas de pequeñas y medianas empresas de ámbito local o regional y el impulso a la inversión en mejora de la eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas distribuidas uniformemente por todo el territorio nacional. La creación de tejido empresarial nuevo —de servicios— para atender demandas nuevas (realización de auditorías energéticas, estudios de viabilidad, planes de movilidad urbana, cursos de conducción eficiente,...) se ha distribuido también de manera uniforme por todo el territorio nacional.

3.2 PROGRAMAS DE ACTUACIÓN DIRECTA DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO A TRAVÉS DE IDAE

Los recursos gestionados de manera directa por IDAE en el marco de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 se han aplicado en planes y programas de alcance nacional y 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. Los resultados, en términos de ahorro y en la medida en que han podido determinarse mediante una aproximación *bottom-up*, se muestran en la tabla siguiente, y los programas a los que se hace referencia se detallan a continuación:

Tabla 3.1. 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 ₂ (ktCO ₂)
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
Total	340,4	638,9	1.374,9

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos

IDAE ha venido convocando, desde 2008, las ayudas correspondientes a este Programa, dotado, en la primera convocatoria, con un presupuesto de 60 millones de euros, que se duplicó en las siguientes y sucesivas convocatorias correspondientes a los ejercicios 2009, 2010 y 2011, hasta 120 millones de euros. La duplicación del presupuesto del programa tuvo su origen en la aprobación, el 1 de agosto de 2008, del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011* que incluía esta disposición como medida nº 2.

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

Este Programa de Ayudas IDAE a Proyectos Estratégicos es acorde con la normativa comunitaria en materia de ayudas de Estado, determinándose la cuantía de las ayudas de acuerdo con lo dispuesto en las Directrices Comunitarias sobre ayudas estatales a favor del medio ambiente 2008/C 82/01.

Los resultados del Programa, en términos de ahorro, son los que figuran en la tabla siguiente:

Tabla 3.2. Resultados del programa Proyectos Estratégicos 2008-2010

Sector	Ayuda pública (M€)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
Industria	149,6	131,5	195,1	426,7
Transporte	25,7	4,2	4,6	13,2
Edificación	96,5	63,5	136,2	280,8
Transformación de la energía	0,1	0,6	0,6	0,7
Servicios públicos	0,4	0,2	0,5	1,0
Total	272,2	199,9	337,0	722,5

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

Los proyectos subvencionados se corresponden con grandes proyectos del sector *Industria*, pertenecientes a los sectores químico, de la pasta, papel e impresión, del sector de los minerales no metálicos o de la alimentación, bebidas y tabaco. En ocasiones, los proyectos objeto de ayuda han supuesto el cambio de los procesos productivos y, en general, la sustitución de equipos e instalaciones por la *Mejor Tecnología Disponible* (MTD o, BAT —*Best Available Technologies*—, en las siglas en inglés).

En el sector *Edificación y equipamiento*, se han subvencionado inversiones en la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes, de renovación de instalaciones térmicas o de iluminación interior, y en la construcción de edificios nuevos con alta calificación energética, así como aquellas inversiones, con carácter general, en equipos, instalaciones y sistemas que consumen energía (equipos de frío, sistemas de alimentación ininterrumpida o ascensores).

En el sector *Transporte*, los proyectos objeto de ayuda son proyectos de renovación de flotas para el transporte de personas y mercancías, por vehículos turismo e industriales eléctricos, de hidrógeno e híbridos, e inversiones en cargadores y red de logística de suministro a vehículos eléctricos.

Por último, en el sector *Transformación de la energía*, las inversiones objeto de subvención son aquellas en instalaciones de microgeneración o de cogeneración de mayor tamaño en sectores no industriales.

La intensidad de la ayuda puede alcanzar hasta el 80% del coste elegible del proyecto, en función del tamaño de la empresa, contemplándose, dentro del Programa y como potenciales beneficiarias de las ayudas, a las *Empresas de Servicios Energéticos*, como complemento de otras actuaciones desarrolladas en el marco de los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012 (especialmente, del segundo) para impulsar el mercado de los servicios energéticos.

Distribución gratuita de LBC (Lámparas de Bajo Consumo) y Programa 2x1

El *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011* incluía, como medidas nº 25 y nº 26, el reparto de 49 millones de LBC a través de vales-regalo con la factura eléctrica y el reparto de 6 millones de bombillas de bajo consumo mediante un programa 2x1, respectivamente, como mecanismos de actuación que posibilitaran los objetivos de mejora de la eficiencia energética en iluminación del Plan de Acción 2008-2012.

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%; mientras que, 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).

Junto con los anteriores programas, la campaña de promoción asociada al programa 2x1, que consistió en la puesta a disposición de los consumidores de 1.200.000 paquetes de 2 lámparas, al precio de una, ha permitido la introducción en el mercado de

2.400.000 lámparas de bajo consumo adicionales a las anteriores.

Estos programas, orientados a la renovación de las lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo en el sector doméstico, han ofrecido los resultados directos que muestra la Tabla 3.2. en términos de ahorro de energía final, primaria y emisiones de CO₂ evitadas, aunque han tenido efectos indirectos adicionales —si cabe, más importantes que los anteriores— por reducción de los precios de mercado de las lámparas de bajo consumo y la generalización del conocimiento sobre este tipo de productos.

Programa de sustitución de semáforos a la nueva tecnología LED

IDAE puso en marcha un programa de sustitución de ópticas de semáforos por otras con tecnología LED que permitió la sustitución de 461.791 ópticas en 600 municipios españoles, mediante la compra única en concurso público por parte de IDAE de las ópticas de los semáforos, previo compromiso de adhesión de los municipios al programa —los municipios asumieron el coste íntegro de la instalación y mantenimiento de las ópticas.

Este mecanismo de actuación por parte de IDAE ha permitido favorecer la rápida introducción de una nueva tecnología garantizando las características energéticas del producto, ya que todas las ópticas fueron adquiridas bajo unas mismas especificaciones de calidad. El programa ha tenido también un impacto significativo en materia de sensibilización e información ciudadana, ya que la población que habita los municipios acogidos al programa supera los 27 millones de habitantes.

El programa será replicado por IDAE para afectar al 100% de las ópticas de semáforos, y la medida ya ha sido expresamente recogida como medida nº 18 en el *Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética*, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 4 de marzo de 2011, en el que se estima que será preciso sustituir 500.000 ópticas equipadas con bombillas incandescentes o halógenas por ópticas LED para sustituir completamente las tecnologías convencionales en el conjunto del parque de semáforos, en un plazo de 2 años.

Impulso al vehículo eléctrico

Proyecto piloto demostrativo del vehículo eléctrico (Proyecto MOVELE) y Estrategia de Impulso al Vehículo Eléctrico en España 2010-2014

En el marco del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética en España 2008-2011*, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de agosto de 2008, se incluye un proyecto piloto de impulso de la movilidad eléctrica, para el desarrollo del cual, en septiembre de 2008, fue aprobado un presupuesto de 10 millones de euros, con el objetivo principal de favorecer la incorporación en las flotas de España de 2.000 vehículos dotados con capacidad de tracción eléctrica y de facilitar el desarrollo de las primeras redes de puntos de recarga de vehículos eléctricos en las ciudades españolas.

Dentro del proyecto, se ha elaborado un Catálogo MOVELE, que recoge la oferta de vehículos eléctricos e híbridos enchufables disponible en España, en diferentes categorías, y han sido subvencionados 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 —del total de vehículos subvencionados, el 30% corresponde a vehículos comerciales (N1).

De manera adicional, en el marco del Proyecto MOVELE, se han firmado convenios de colaboración con las ciudades de Madrid, Barcelona y Sevilla con el objetivo de instalar 546 puntos de recarga públicos de vehículos eléctricos en estas tres ciudades. De estos 546 puntos de recarga —con apoyo económico dentro del Proyecto MOVELE—, ya han sido instalados 149. No obstante, otras ciudades españolas, distintas de las anteriores y al margen del Proyecto MOVELE, han instalado puntos de recarga que se suman a los anteriores (409 puntos de recarga adicionales en 59 ciudades españolas) como resultado indirecto de la política de promoción e impulso del vehículo eléctrico acometida desde el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del IDAE.

A esta política decidida de impulso de la movilidad eléctrica, se ha sumado la aprobación, en abril de 2010, de la *Estrategia Española de Impulso del Vehículo Eléctrico 2010-2014*, con el objetivo de disponer de un parque de 250.000 vehículos eléctricos en la flota de finales de 2014. Dentro de la Estrategia, se definen dos Planes de Acción 2010-2012 y 2012-2014.

El Plan de Acción 2010-2012 fija como objetivo incorporar 70.000 vehículos eléctricos al parque a finales de 2012, para lo que se dota de 590 millones de euros, adicionales a los 10 millones de euros con los que cuenta el Proyecto MOVELE antes descrito, que se aplicarán, parcialmente, al fomento de la demanda de este tipo de vehículos mediante programas de subvenciones.

Los objetivos de esta Estrategia (250.000 vehículos eléctricos en 2014) están incorporados en este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, con una reducción prevista del consumo energético de 162,5 ktep.

Actuaciones de impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos

Las actuaciones de impulso al mercado de los servicios energéticos exigidas por la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, se han dirigido, de manera preferente, al sector público, al que se exige también, en el marco de esta Directiva, un necesario papel ejemplarizante en la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética y en la promoción de la contratación de servicios energéticos.

De manera conjunta con el Plan de Acción 2008-2012, el Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007 aprobó el *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado*, que establece un objetivo de ahorro energético mínimo para el conjunto de los edificios de la Administración General del Estado del 20% en el año 2016.

De manera adicional y fruto de la aprobación, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de agosto de 2008, del *Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011* —que incluye, como medida nº 1, el impulso del mercado de servicios energéticos—, se aprueba, con fecha 1 de diciembre de 2009, el *Plan de Activación de la Eficiencia Energética en los edificios de la Administración General del Estado (AGE)*, con el objetivo de conseguir los ahorros anteriores (20% en 2016) en 330 centros consumidores de energía de la AGE, todo ello mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética ejecutadas por *Empresas de Servicios Energéticos*.

La figura de la *Empresa de Servicios Energéticos (ESE)* ha sido incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real-Decreto Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, con la definición siguiente: “aquella persona física o jurídica que pueda proporcionar servicios energéticos¹⁹ en las instalaciones o locales de un usuario y afronte cierto grado de riesgo económico al hacerlo. Todo ello, siempre que el pago de los servicios prestados se base, ya sea en parte o totalmente, en la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos”. La definición incorporada se ajusta, fielmente, a la propuesta por la Directiva 2006/32/CE.

El Contrato de Colaboración Público Privado (CCPP)²⁰, al amparo de la Ley de Contratos del Sector Público, constituye la figura contractual más adecuada para articular la gestión de los servicios energéticos de los edificios públicos afectados por este Plan —de manera adicional, el artículo 20 del Real Decreto-Ley 6/2010 anterior ha modificado algunos aspectos del marco regulador de los contratos del sector público para agilizar los procesos de contratación—. La duración del contrato se acordará por un periodo determinado en función del tiempo necesario para la amortización de las inversiones realizadas por la ESE o de las fórmulas de financiación que se prevean, y el pago de los servicios prestados se basará, en parte o totalmente, en el ahorro energético obtenido mediante la mejora de la eficiencia energética del edificio.

El Plan aprobado y en marcha para los 330 edificios de la AGE se ha extendido al resto de las Administraciones Públicas territoriales con la aprobación del *Plan de Impulso a la Contratación de Servicios*

Energéticos, por Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de julio de 2010, conocido como Plan 2000 ESE²¹ por afectar a 2.000 centros consumidores de energía: 1.000 pertenecientes a la Administración Autonómica y Local y otros 1.000 a la Administración General del Estado. La ampliación de los 330 centros de la AGE previstos en el Plan anterior a 1.000 obligará a identificar aquellos edificios de la AGE cuyos contratos de mantenimiento finalicen en el plazo de 2 años para realizar los nuevos contratos, de forma prioritaria, mediante la modalidad de servicios energéticos.

Las inversiones que realicen las ESE dentro de este Plan podrán ser financiadas por la “Línea ICO-Economía Sostenible”, dotada con 20.000 millones de euros para los ejercicios 2010-2011 (10.000 aportados por el ICO y 10.000 por las entidades financieras que participan en el fondo). Este fondo es fruto de una adaptación de las líneas de actuación del Instituto de Crédito Oficial (ICO) con el objetivo de mejorar el acceso al crédito para adecuarlo a las actividades y sectores que más contribuyan al crecimiento económico: (www.economiasostenible.gob.es). De manera particular a esta línea, el *Plan de Intensificación del Ahorro y la Eficiencia Energética*, de 4 de marzo de 2011, aprobó la Línea ICO-ESE para el impulso del Plan 2000 ESE, dotada con 600 millones de euros provenientes del fondo anterior y para la que IDAE ha dispuesto un fondo de cobertura de riesgos de 30 millones de euros, lo que reducirá las garantías exigidas a los prestatarios por parte de las entidades financieras y facilitará el acceso al crédito.

De manera adicional a lo anterior, relativo a la mejora del acceso a la financiación privada para las ESE adjudicatarias de los contratos, el Plan 2000 ESE prevé tres líneas de apoyo económico: 1) Una

¹⁹El servicio energético prestado por la empresa de servicios energéticos consistirá en un conjunto de prestaciones, incluyendo la realización de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para optimizar la calidad y la reducción de los costes energéticos. Esta actuación podrá comprender, además de la construcción, instalación o transformación de obras, equipos y sistemas, su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión derivados de la incorporación de tecnologías eficientes. El servicio energético así definido deberá prestarse basándose en un contrato que deberá llevar asociado un ahorro de energía verificable, medible o estimable

²⁰De acuerdo con la definición contenida en el artículo 11 de la Ley de Contratos del Sector Público, el CCPP supone que una Administración Pública encargue a una entidad de derecho privado, por un periodo determinado, en función del tiempo de amortización de las inversiones o de las fórmulas de financiación que se prevean, la realización de una actuación global e integrada que, además de la financiación de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para el cumplimiento de determinados objetivos de servicio público o relacionados con actuaciones de interés general, comprenda alguna de las prestaciones recogidas en la Ley de Contratos del Sector Público

²¹El Real Decreto-ley 6/2010 prevé la aprobación de un Programa de Acuerdos Voluntarios con ESE y encomienda al Gobierno la aprobación, en el plazo de 6 meses, de un plan específico de impulso a las ESE, contemplando, de forma particular, un programa concreto para las Administraciones Públicas. El Plan 2000 ESE da respuesta a esta encomienda

línea de apoyo económico dirigida a los centros consumidores de energía para la contratación de una asistencia técnica para la realización de diagnósticos, auditorías energéticas y preparación de los contratos energéticos; 2) Una línea de apoyo económico en concepto de prima o compensación dirigida a las dos ESE finalistas que participen en el diálogo competitivo, mejor valoradas en la calificación final y que no resulten adjudicatarias del concurso, de acuerdo con el artículo 163 de la LCSP; y 3) Una línea de apoyo económico dirigida a las ESE que resulten adjudicatarias de los concursos, para la realización de inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética (para esta última línea de apoyo económico, el propio Plan habilita un presupuesto máximo de 80 millones de euros provenientes del Plan de Acción 2008-2012²²).

Formación, comunicación e información

IDAE ha realizado desde 2004 numerosas actuaciones dirigidas al ciudadano en el plano de formación, comunicación, difusión e información en relación con el ahorro y la eficiencia energética y las medidas contenidas en el Plan. A dichas actuaciones, se suman, además, las que realizan las propias comunidades autónomas para cada una de las medidas contenidas en el mismo.

Las actuaciones de formación han revestido, en ocasiones, la forma de cursos de formación a formadores, para extender el alcance de la formación a un mayor número de alumnos (conductores/ciudadanos) formados —de manera particular, estos cursos de formación se han centrado en las técnicas de conducción eficiente²³ y en la nueva normativa edificatoria.

En lo relativo a campañas de comunicación, difusión e información, en la propia página web de IDAE (www.idae.es), pueden obtenerse materiales audiovisuales elaborados para aquellas campañas, dirigidas al consumidor final, de mayor alcance y con mayor impacto:

<http://audiovisuales.idae.es/index.php/mod.videos/mem.listado/relcategoria.3690>

En el listado que sigue —sin ánimo de exhaustividad— se da cuenta de las campañas de comunicación de mayor relevancia, tanto por su impacto presupuestario como por los resultados en términos de modificación de hábitos de consumo energético. Estas campañas han tenido presencia en los principales medios de comunicación de España (televisión, radio, prensa, exterior, Internet, acciones especiales, etc.):

- Campañas de comunicación “Ahorra Energía”, 2004, 2005, 2007 y 2008. Estas campañas promocionan el ahorro de energía con mensajes sobre uso del etiquetado energético, el apagado de las luces, la utilización de bombillas de bajo consumo, el stand-by, la programación adecuada de la temperatura de la calefacción, la temperatura óptima del aire acondicionado y el uso del transporte público.
- Campañas de comunicación “Ahorra Energía”, en colaboración con la Federación Española de Fútbol 2009, 2010 y 2011 —esta última en fase de producción. Estas campañas promocionan el ahorro de energía con mensajes similares a los anteriores, utilizando la capacidad de prescripción de los jugadores de la Selección Nacional de Fútbol.
- Campañas de comunicación “Ahorra Energía”, en el marco del evento Vuelta Ciclista España, 2009, 2010 y 2011 —esta última en fase de producción que, además, incluirá una acción especial de promoción del coche eléctrico—, con el objetivo de promover el ahorro de energía.
- Producción y difusión de producciones audiovisuales para su emisión y difusión por televisión: serie “Apaga la luz” (2006-2007); serie de dibujos animados “Enermanos” (2009-2012); series de dibujos animados con Disney Channel España (2006, 2007 y 2008).

De manera adicional a las anteriores, se han desarrollado, desde IDAE, campañas de comunicación periódicas para la promoción de la biomasa, la geotermia y la energía solar térmica como

²²De aplicación a los 1.000 *Centros Consumidores de Energía de la Administración Autonómica y Local*

²³Los cursos de conducción eficiente han sido organizados, generalmente, por las comunidades autónomas, en el marco de los convenios de colaboración suscritos con IDAE para la ejecución del Plan de Acción 2008-2012. No obstante, IDAE ha firmado convenios de colaboración con la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Fomento y los Departamentos de Viajeros y Mercancías del Comité Nacional de Transporte por Carretera (CNTC) —5.000 conductores profesionales formados— y las Asociaciones Nacionales de Fabricantes e Importadores de Vehículos (ANFAC y ANIACAM) —8.800 conductores formados— para el desarrollo de programas de conducción eficiente —los ahorros que se derivan de estos cursos de conducción eficiente se reportan en este Plan bajo un enfoque *bottom-up*

energías renovables de uso en el sector doméstico (2009, 2010 y 2011 —esta última en fase de producción).

Las campañas de comunicación desarrolladas han sido evaluadas, una a una, en términos de impacto mediante estudios post-campañas (sondeos telefónicos de 1.000 entrevistas personales).

Además, dado el ya largo periodo transcurrido desde que el IDAE realiza campañas de comunicación (iniciado en 2004), se ha llevado a cabo un estudio de valoración de la modificación de los hábitos de consumo de los ciudadanos españoles entre 2004 y 2010 que ha permitido, asimismo, reorientar las nuevas actuaciones de comunicación. De este estudio, se han derivado conclusiones relevantes²⁴:

- Cerca del 70% de los entrevistados recuerda haber recibido información que le ayude a moderar su consumo energético.
- El consumo energético es un atributo a tener en cuenta de manera creciente en la decisión de compra de electrodomésticos (ha condicionado o condicionaría la decisión del 48% de la población en 2010, frente al 16% anterior). El etiquetado energético es tenido en cuenta por el 85% de la población en el momento de la compra.
- Los mensajes de “Calefacción a 21º” han tenido un gran impacto en la población, con la gran mayoría de la población manteniendo esta temperatura de confort (56%).
- Crecimiento positivo, estable y continuo, del apagado de los stand-by (79,5%, en 2010).

Es importante destacar, que en 2010, el IDAE ha llegado a un acuerdo con Radio Televisión Española (RTVE), el servicio público de radiodifusión y televisión de España, mediante el cual se pone a disposición, sin coste, la “ventana televisiva” para la emisión de producciones audiovisuales realizadas por el IDAE para la promoción del ahorro de energía y las energías renovables.

De manera adicional a todo lo anterior, IDAE ha puesto en marcha también un *Servicio de Información al Ciudadano en Eficiencia Energética y Energías Renovables*, a través de su página web, que atiende mensualmente una media de 3.000 consultas, con una valoración del ciudadano sobre la calidad de la respuesta de 8.7/10: ciudadano@idae.es. Del mismo modo, en la web de IDAE:

(<http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.50/relcategoria.1025/relmenu.45>), se incluye una relación de guías de consumo, informaciones sobre los planes *Renove* y la etiqueta de eficiencia energética, herramientas para la optimización de la factura eléctrica y, en general, consejos de utilidad para el ahorro de energía.

Con carácter general, la información puesta a disposición de los consumidores finales por las administraciones públicas en relación con el ahorro de energía satisface ampliamente lo exigido por la Directiva 2006/32/CE en el artículo 7, relativo a la “disponibilidad de la información”.

3.3 PROGRAMAS DE ACTUACIÓN CONJUNTA DE IDAE CON LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Las comunidades autónomas, en el marco de sus competencias, han venido ejecutando, desde 2005, las medidas contenidas en los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012, como resultado de la firma de convenios de colaboración con IDAE que han establecido la forma en que dichas medidas debían ser ejecutadas, básicamente, las condiciones de los beneficiarios de las ayudas públicas contempladas en dichos Planes y las intensidades máximas de la ayuda.

Los convenios firmados con IDAE distinguen entre medidas prioritarias y medidas adicionales. Las primeras han sido desarrolladas en todas las comunidades autónomas —garantizándose una aplicación uniforme de los Planes de Acción en todo el territorio nacional— y las segundas han quedado condicionadas a la decisión de las propias comunidades autónomas, que han decidido el presupuesto que aplicaban a cada una de ellas y si podía ejecutarse o no, en función de las características propias de cada territorio.

Los convenios de colaboración firmados para la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Acción 2008-2012 han tenido un carácter plurianual, por lo que los convenios firmados mantienen su

²⁴Informe FutureBrand 2010

(Continuación)

vigencia hasta 2012 y, en la medida en que el análisis de los ahorros conseguidos como resultado de este mecanismo de cogestión y cofinanciación, refuerce la conveniencia de su mantenimiento, habrá de ser el mecanismo de ejecución del nuevo Plan de Acción 2011-2020.

En el marco de estos convenios de colaboración, se han distribuido a las comunidades autónomas, anualmente, alrededor de 200 millones de euros, hasta totalizar los 1.165 millones de euros que figuran en la tabla siguiente para el conjunto del territorio nacional y del período de análisis: 2005-2010. Dentro del convenio marco firmado para el período 2008-2012, se han distribuido, desde 2008 y hasta 2010, un promedio de 258 millones de euros/año, respondiendo la distribución territorial a criterios e indicadores objetivos; a saber: *Valor Añadido Bruto* del sector industrial en cada una de las comunidades autónomas; parque de vehículos; edificios construidos del terciario por comunidades autónomas y número de hogares calefactados y refrigerados; número total de hogares; población; censo de maquinaria agrícola; número de instalaciones y potencia instalada de cogeneración en cada ámbito territorial.

Tabla 3.3. Presupuestos de los programas de actuación conjunta de IDAE con las CCAA (2005-2010)

CCAA	2005-2010
Andalucía	145.760.909
Aragón	44.734.787
Asturias	30.872.144
Baleares	21.486.232
Canarias	32.098.231
Cantabria	15.221.477
Castilla-La Mancha	57.935.121
Castilla y León	77.702.071
Cataluña	215.361.431

CCAA	2005-2010
Comunidad de Madrid	178.503.885
Comunidad Valenciana	116.195.927
Extremadura	21.037.447
Galicia	73.953.114
La Rioja	11.342.773
Murcia	30.463.924
Navarra	21.782.197
País Vasco	68.532.354
Ceuta	1.191.529
Melilla	1.106.216
Presupuesto total IDAE-MITYC	1.165.281.769
Presupuesto autonómico adicional	348.071.178
Presupuesto total	1.513.352.947

Fuente: IDAE

Los resultados, en términos de ahorro, de este mecanismo de cooperación se muestran en la siguiente tabla, ascendiendo a 2.305 ktep/año, en términos de energía final, y a 3.221 ktep/año, en términos de energía primaria. 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 3.4., 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 —en

el caso del Plan *Renove* de electrodomésticos²⁵—, el número de vehículos eléctricos o híbridos subvencionados, el número de sistemas de bicicletas públicas —y número de bicicletas— subvencionadas 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.

De manera particular, atendiendo a la aplicación de los fondos, seis medidas de las relacionadas en la tabla siguiente absorben más de tres cuartas partes de los fondos que se aplican anualmente: el

Plan *Renove* de Electrodomésticos —en algunos años, este plan ha absorbido el 40% del total de los fondos IDAE-MITYC aplicados a nivel territorial—, el programa de ayudas públicas en el sector industrial, los programas de ayudas para la renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes, los programas de ayudas públicas para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes, los dedicados a la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y los programas de ayudas —dirigidos a las Entidades Locales— para la redacción de *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles* (PMUS).

Tabla 3.4. 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 (2005/2006-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
Industria			1.069	1.586	3.469
Auditorías energéticas	Número de auditorías	1.415			
Programa de ayudas públicas	Inversión asociada (M€)	1.645,7	1.069	1.586	3.469
Transporte			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

²⁵Los 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, como se pone de manifiesto, claramente, por diferencia entre los ahorros calculados mediante una aproximación *top-down* (que contabiliza todos los efectos directos e indirectos de las medidas puestas en marcha e, incluso, los ahorros —de signo positivo o negativo— que puedan haberse registrado por cambios en variables de actividad ajenas a las propias medidas de ahorro) y los ahorros calculados mediante una aproximación *bottom-up*. 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 (2005/2006-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
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
Edificación y equipamiento			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
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	Número de electrodomésticos	3.907.745	81	204	412
	Efectos indirectos e inducidos		389	882	1805

(Continuación)

	Variable de actividad (2005/2006-2010)		Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
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
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
Total sectores de uso final			2.305	3.192	7.804

(Continuación)

		Variable de actividad (2005/2006-2010)	Ahorros E. final (ktep)	Ahorros E. primaria (ktep)	Emisiones evitadas CO ₂ (ktCO ₂)
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
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
Total sectores uso final + Transformación de la energía			2.305	3.221	7.844

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

Medidas prioritarias (convenios de colaboración IDAE/CCAA)

Industria:

1: Programa de ayudas públicas.

Transporte:

- 1: *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS)* y *Planes de transporte de Trabajadores (PTT)*.
- 2: Gestión de flotas de transporte por carretera.
- 3a: Conducción eficiente de turismos.
- 3b: Conducción eficiente de vehículos industriales.
- 4a: Renovación del parque automovilístico de vehículos turismo.
- 4b: Renovación de flotas de transporte.

Edificación y equipamiento:

- 1: Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes.
 - 1a: Plan *Renove* de ventanas.
 - 1b: Plan *Renove* de fachadas para edificios de viviendas.
 - 1c: Plan *Renove* de Cubiertas para Edificios de Viviendas.
- 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes.
 - 2a: Plan *Renove* de calderas.
 - 2b: Plan *Renove* de equipos de aire acondicionado.
- 3: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes.
- 4: Plan *Renove* de electrodomésticos.

(Continuación)

Medidas prioritarias (convenios de colaboración IDAE/CCAA)**Transformación de la energía:**

1: Desarrollo potencial cogeneración. Ayudas públicas cogeneraciones no industriales.

Nota: relación de medidas incluidas en los convenios de colaboración suscritos entre IDAE y cada una de las comunidades y ciudades autónomas para la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Acción 2008-2012 (ejercicio 2011). La relación de medidas se actualiza, anualmente, para dar cabida a nuevos programas (nuevos Planes *Renove*, por ejemplo) o para adecuar las intensidades de la ayuda de manera que se haga posible el cumplimiento de los objetivos de ahorro previstos en el Plan.

Medidas adicionales (convenios de colaboración IDAE/CCAA)**Industria:**

1: Auditorías energéticas.

Transporte:

1: Mayor participación de los medios públicos y/o colectivos.
2: Desarrollo de infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos.

Edificación y equipamiento:

1: Construcción de nuevos edificios con alta calificación energética.
2: Cursos de formación sobre la nueva normativa energética edificatoria.
3: Mejora de la eficiencia energética en las instalaciones de ascensores existentes en los edificios.

Servicios públicos:

1: Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes.
2: Estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado público exterior existentes.
3: Realización de cursos de formación energética para los técnicos municipales que posibiliten la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones municipales.
4: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación.

Agricultura y pesca:

1: Campañas de promoción, formación y mejora de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero.
2: Impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión o gravedad a sistemas de riego localizado.
3: Mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero.
4: Realización de auditorías energéticas y planes de actuación de mejoras en explotaciones agrarias.
5: Mejora de la eficiencia de los tractores en uso mediante la ITV.
6: Apoyo a la migración hacia la agricultura de conservación.

Transformación de la energía:

1: Estudios de viabilidad para cogeneraciones.
2: Auditorías energéticas en cogeneración.
3: Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia.

Nota: relación de medidas incluidas en los convenios de colaboración suscritos entre IDAE y cada una de las comunidades y ciudades autónomas para la ejecución de las medidas contenidas en el Plan de Acción 2008-2012 (ejercicio 2011). La relación de medidas se actualiza, anualmente, para dar cabida a nuevos programas (nuevos Planes *Renove*, por ejemplo) o para adecuar las intensidades de la ayuda de manera que se haga posible el cumplimiento de los objetivos de ahorro previstos en el Plan.

3.4 MECANISMOS O DISPOSICIONES NORMATIVAS

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible incluye, dentro del Título III relativo a la sostenibilidad medioambiental, las disposiciones más directamente relacionadas con este plan.

El Capítulo I (*Modelo energético sostenible*) establece, en el artículo 20, que se adoptarán las estrategias y medidas necesarias para lograr un objetivo general de reducción de la demanda de energía primaria, sobre el escenario tendencial en ausencia de políticas activas de ahorro y eficiencia energética, coherente con el objetivo establecido para la Unión Europea del 20% en 2020 y con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumidos por España, lo que supone la fijación de objetivos de ahorro y eficiencia energética con el horizonte del año 2020. De manera más concreta y para la Administración General del Estado y organismos dependientes, anticipa el objetivo de ahorro previsto del 20% respecto al escenario "sin medidas" al año 2016.

En el Capítulo III (*Transporte y movilidad sostenible*), establece las prioridades para la planificación estatal de las infraestructuras de transporte con el objetivo de impulsar el transporte de mercancías por ferrocarril, fomenta la elaboración de *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles* (PMUS) y transpone la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes —artículos 105 y 106.

En el Capítulo IV (*Rehabilitación y vivienda*), incorpora también disposiciones en relación con la mejora de la gestión del agua y la energía al servicio de un medio urbano sostenible.

De la Ley de Economía Sostenible, se derivarán disposiciones normativas o reglamentarias que profundizarán en el establecimiento de estándares de eficiencia energética para los diferentes sectores consumidores finales.

La clasificación de las diferentes disposiciones normativas que pueda hacerse para el período 2010-2020 no difiere de la que puede hacerse para las aprobadas y en vigor durante el período de vigencia de los anteriores Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012:

1. Formación, comunicación e información.

Dentro de esta categoría, caben todas las disposiciones normativas que regulan la formación mínima exigida para la obtención del permiso de conducir determinados vehículos destinados al transporte por carretera, que han introducido la exigencia de conocimientos mínimos sobre conducción eficiente (RD 1032/2007, de 20 de julio). De manera adicional, se incluyen las disposiciones que regulan los límites de velocidad en autopistas y autovías o las que garantizan el eficaz cumplimiento de estos límites de velocidad en carreteras, aunque hubieran sido aprobadas con un objetivo principal distinto del objetivo de ahorro energético pretendido por este plan (permiso de conducción por puntos).

2. Establecimiento de estándares de eficiencia energética.

Dentro de esta categoría, tienen cabida todas las disposiciones relativas al etiquetado de equipos consumidores de energía, desde equipos electrodomésticos hasta automóviles turismo²⁶, neumáticos o tractores²⁷. En buena medida, estas disposiciones han supuesto la transposición de directivas comunitarias: el Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, de 17 de marzo de 2006), el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RD 1027/2007, de 20 de julio de 2007) y el procedimiento para la certificación energética de edificios (RD 47/2007, de 19 de enero de 2007) constituyen ejemplos de lo anterior, al transponer la Directiva 2002/91/CE, de Eficiencia Energética en Edificios al ordenamiento jurídico español.

Dentro de esta categoría se incluye, asimismo, el RD 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

²⁶El 2 de agosto de 2002, se publicó el RD 837/2002, que regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español

²⁷RD 1539/2006 y RD 228/2009, sobre modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan *Renove* de tractores)

3. Papel ejemplarizante del sector público.

Esta categoría da cabida al Plan de contratación pública verde de la Administración General del Estado y organismos dependientes (Orden PRE/116/2008, de 21 de enero), además de a algunas otras disposiciones que regulan la contratación de las Administraciones Públicas con criterios de eficiencia energética.

4. Fomento de la cogeneración.

Las dos disposiciones normativas que caben dentro de esta categoría serán objeto de un análisis pormenorizado en el Capítulo 11 de este Plan, centrado en el sector *Transformación de la energía*: el Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, de fomento de la cogeneración, y el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

5. Otros mecanismos.

Dentro de esta categoría, tienen cabida otros planes, programas o disposiciones con impacto sobre los objetivos de consumo de energía final y primaria, aprobados por iniciativa de departamentos ministeriales diferentes de aquellos responsables de la ejecución y seguimiento de los objetivos contenidos en este Plan y, por tanto, distintos de la Secretaría de Estado de Energía, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: básicamente, hacen referencia a actuaciones en el sector *Transporte* y en el sector *Agricultura y pesca*.

La apuesta por el cambio modal en el transporte de mercancías que realiza el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT) está considerada en los objetivos de ahorro de energía final y primaria de este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, y los planes de renovación de vehículos turismo ya finalizados (entre otros, Planes PREVER, VIVE) han proporcionado buena parte de los ahorros por renovación del parque circulante que se reportan hasta 2010 para algunas de las medidas incluidas en este Plan.

De manera adicional, el Ministerio de Fomento tiene líneas de subvenciones destinadas a la rehabilitación de edificios y viviendas y a favorecer la promoción de obra nueva con alta eficiencia energética en promociones de vivienda protegida. Estas subvenciones se enmarcan en el *Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012* (PEVR),

al que se prevén dedicar recursos por importe de 1.082 millones de euros. Dentro de este plan, existe un programa de “ayudas RENOVE a la rehabilitación y eficiencia energética” que consta de dos partes diferenciadas: el “programa de ayudas RENOVE a la rehabilitación de viviendas y edificios de viviendas existentes” —subvenciones y préstamos convenidos con o sin subsidiación, dirigidos a financiar la rehabilitación de edificios o viviendas aislados, con un apoyo de entre 1.100 y 6.500 euros por vivienda— y el “programa de ayudas a la eficiencia energética en la promoción de viviendas” —con apoyos de entre 2.000 y 3.500 euros por vivienda, siempre que los proyectos obtengan una calificación energética A, B o C.

En el marco del PEVR, existe otro programa de ayudas destinado a la rehabilitación, se trata de las *Áreas de Rehabilitación Integral* (ARIs) y *Áreas de Renovación Urbana* (ARUs). Este programa de ayudas consta de subvenciones y préstamos convenidos sin subsidiación para financiar actuaciones de rehabilitación/renovación en barrios completos, incluyendo como aspectos financiables tanto las actividades de rehabilitación/demolición y nueva construcción de viviendas, como las obras de reurbanización del barrio, el equipo técnico que gestiona las ayudas e informa a los vecinos y los realojos de las familias en el caso de demoliciones. En tanto son actuaciones de rehabilitación, muchos de los proyectos incluirán obras dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los edificios, y en el caso de demoliciones y nueva construcción se mejorará, sin duda, la eficiencia respecto a las viviendas demolidas.

3.5 COMUNICACIÓN Y FORMACIÓN

El cumplimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energética propuestos en este Plan 2011-2020 será el resultado también del esfuerzo de comunicación y formación que se lleve a cabo en materia de sensibilización sobre el necesario ahorro de energía. Las actuaciones identificadas se sustentan en una *estrategia de esfuerzo a largo plazo*, materializadas a través de una presencia continuada y constante en los medios de comunicación que permita llegar al mayor número de ciudadanos de una manera constante. Esta estrategia de persistencia es absolutamente necesaria si se quiere, a medio y largo plazo, ir modificando los hábitos de

los ciudadanos con respecto al ahorro de energía y la eficiencia energética.

Las actuaciones de comunicación se materializarán en tres grandes bloques:

- *Campañas de comunicación y publicidad “convencional”*, a través de la producción y difusión — mediante la compra de espacio en medios— de mensajes clave a través de spots de TV, cuñas de radio, inserciones en prensa, exterior e Internet, etc., en uno o varios periodos de cada año.
- *Actuaciones de comunicación y publicidad “no convencional”* que generen eco mediático, sin necesidad de compra de espacio en medios, como acciones complementarias de marketing directo y/o de relaciones públicas, organización de actos públicos, exposiciones, presencia en la calle, road shows, centros de consumo, etc.
- *Potenciación de la participación y presencia en los medios de comunicación*, mediante entrevistas, reportajes o programas especialmente producidos para los medios de comunicación, tales como programas divulgativos, documentales, etc., expresamente desarrollados para contener los mensajes institucionales de ahorro y eficiencia energética.

En este punto, destaca especialmente el acuerdo de colaboración establecido entre el IDAE y RTVE, como servicio público de radiotelevisión, que servirá como “ventana” de emisión de las producciones que el IDAE desarrolle por cuenta propia o con terceros.

El coste total de las tres medidas propuestas para todo el período 2011-2020 asciende a 124.000.000 euros, con una periodificación anual de 12.400.000 euros.

Las actuaciones de formación continuarán el esfuerzo realizado desde 2004 en lo relativo a la formación de conductores (profesionales y no profesionales) en técnicas de conducción eficiente y a la formación sobre la nueva normativa edificatoria. No obstante, se reforzarán los cursos dirigidos a profesionales en materia de servicios energéticos, movilidad eléctrica y generación distribuida, aspectos todos ellos que pueden considerarse prioritarios en este Plan de Acción 2011-2020. De manera concreta, se promoverá la formación en sistemas de medición y verificación de los ahorros e implantación de sistemas de gestión energética. La formación de nuevos profesionales capaces de atender las demandas laborales de las empresas de servicios energéticos —cuya actividad se pretende promocionar con carácter general en todos los sectores consumidores de energía pero, de forma

particular, en los edificios públicos— se considera prioritaria en el marco de este Plan.

La formación no reglada —dirigida al ciudadano— compartirá los objetivos de la estrategia de comunicación para orientar y modificar los hábitos de consumo, no sólo en lo que, directamente, se refiere a la reducción de los consumos energéticos sino en lo que, también de manera indirecta, contribuye a este objetivo: reducción de consumos innecesarios, reutilización y reciclaje.

Contenidos de la comunicación

Todas las actuaciones de comunicación pretenden promover la “sensibilización, movilización y acción ciudadana para el consumo responsable de energía”, a través de los siguientes (en relación no exhaustiva):

Objetivos

Con carácter general

- Valorizar la energía, ante el ciudadano-consumidor, como un bien escaso que debemos cuidar.
- Ahorrar energía desde la concienciación con el problema y la creación de corrientes de opinión, movilización y acción ciudadana en el escenario cotidiano de su actividad: hogar, trabajo y modos de transporte.
- Dar información al ciudadano sobre prácticas para que sepa cómo ahorrar desde su actuación particular.
- Posicionar las políticas de ahorro y eficiencia como herramientas al servicio de un nuevo modelo energético nacional basado en la sostenibilidad, la eficiencia energética y que contribuye al freno del cambio climático.

Con carácter concreto

- Movilizar la acción de los ciudadanos en el reto de consumir la energía de forma inteligente y responsable, ya que los ciudadanos son responsables del 30% del consumo total de energía.
- Promover la compra de equipos de la más alta eficiencia energética (viviendas, coches, electrodomésticos, aire acondicionado, lámparas, etc.).
- Promocionar el transporte público, en general, así como los modos de desplazamiento alternativo al coche privado en los centros urbanos en particular.
- Promover el uso responsable del vehículo privado. En la ciudad, el 50% de los viajes en coche son para recorrer distancias de menos de 3 km y el 75% de los desplazamientos en este modo se realizan con un solo ocupante.

- Promover el ahorro de energía mediante el uso responsable de los equipos de calefacción en la temporada invernal.
- Promover el ahorro de energía mediante el uso responsable de los equipos de aire acondicionado en la temporada estival. Estas campañas irán dirigidas, fundamentalmente, a lograr una reducción del consumo en el sector servicios (hostelería, centros comerciales, centros de ocio, etc.). La refrigeración de edificios en España (no se incluye industria) supone buena parte del consumo eléctrico nacional, siendo la refrigeración en edificios del sector terciario el mayor consumidor de aire acondicionado.

Como se ha indicado anteriormente, la periodicidad de las actuaciones de comunicación y publicidad institucional debe ser anual para mantener una presión constante sobre los ciudadanos.

Las campañas y todas las acciones incluidas en ellas, tendrán estudios de medición y resultados y se soportarán en conclusiones y orientaciones obtenidas a través de estudios de análisis e investigación (grupos de discusión, grupos de trabajo, encuestas cualitativas y/o cuantitativas, etc.).

3.6 I+D+i

La participación de la I+D+i resulta fundamental para la consecución de los objetivos de ahorro de este Plan de Acción 2011-2020.

Los objetivos propuestos por el mismo asumen los objetivos de otros planes y estrategias en vigor, concretamente, de la *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología* (ENCYT) y de la *Estrategia Estatal de Innovación* (E2I), que constituye el marco de actuación en innovación para posibilitar el cambio de modelo productivo en España —estos dos instrumentos están contemplados como complementarios dentro de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (LCTI)²⁸, aprobada en junio de 2011.

Aunque este Plan de Acción 2011-2020 se centra en las políticas de promoción o incentivación de las actuaciones de ahorro y eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía, asume como escenario el del cambio de modelo productivo y la transición gradual hacia modos de transporte más eficientes o hábitos o usos sostenibles de la energía en todos los sectores consumidores, lo que sólo resulta posible como resultado de la intensificación de los esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación en tecnologías energéticas.

Las tecnologías energéticas forman parte de las prioridades del *Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación* (SECTI) y de los programas específicos dirigidos a la promoción de este sistema nacional, básicamente, el *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica* (Plan Nacional de I+D+i 2008-2011) y la iniciativa INGENIO 2010.

Plan Nacional de I+D+i 2008-2011

El *Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica* (Plan Nacional de I+D+i) es el instrumento de programación con el que cuenta el sistema español de ciencia y tecnología para la consecución de los objetivos y prioridades de la política de investigación, desarrollo e innovación tecnológica de nuestro país a medio plazo. Actualmente, se encuentra vigente el Plan Nacional de I+D+i 2008-2011, que tiene como marco de referencia la *Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología* (ENCYT) con horizonte a 2015 y la Iniciativa Ingenio 2010, que tiene como fin la convergencia con la UE en I+D+i mediante una mayor dotación de recursos y la puesta en marcha de actuaciones estratégicas.

El vigente Plan I+D+i se estructura en cuatro áreas diferenciadas ligadas a programas instrumentales:

- Área de *Generación de Conocimientos y Capacidades*.
- Área de *Fomento de la Cooperación en I+D*.
- Área de *Desarrollo e Innovación Tecnológica Sectorial*.
- Área de *Acciones Estratégicas*.

²⁸Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Plan Nacional de I+D+i 2008-2011

El **Área de Desarrollo e Innovación Tecnológica Sectorial** tiene como objetivo poner a disposición de los sectores industriales los instrumentos y programas necesarios para llevar a cabo sus actividades de desarrollo e innovación tecnológica, abordando actuaciones I+D+i orientadas a la competitividad empresarial. Los programas relacionados con este área serán de aplicación en diez sectores clave, entre los que cabe destacar el ámbito energético. Dentro de este último sector, se promoverán actuaciones I+D+i dirigidas al fomento de la eficiencia y el ahorro energético, así como a la generación energética con recursos autóctonos.

Tal y como se especifica en el propio Plan, es necesario garantizar con la I+D el suministro energético, incrementando la contribución de las energías renovables y las tecnologías energéticas emergentes, así como su integración en el sector energético nacional, de modo que mejore nuestro grado de autoabastecimiento energético, así como la diversificación energética en el suministro y, en definitiva, la sostenibilidad económica y social.

El **Área de Acciones Estratégicas** hace referencia a un conjunto de cinco sectores o tecnologías con carácter horizontal a los que se pretende dar cobertura mediante una gestión integral de todos los instrumentos disponibles en las restantes áreas: Salud; Biotecnología; Energía y Cambio Climático; Telecomunicaciones y Sociedad de la Información; Nanociencia y Nanotecnología, Nuevos Materiales y Nuevos Procesos Industriales.

Por su relación con el ámbito de actuación de este Plan de Acción 2011-2020, se detallan a continuación las líneas concretas relativas al área de Energía y Cambio Climático:

- Línea 1: Energía y mitigación del cambio climático para la producción de energía final limpia y la eficiencia energética, con especial incidencia en el sector transporte y la edificación.
- Línea 2: Movilidad sostenible-transporte.
- Línea 3: Otros ámbitos del cambio climático.

Como instrumento para la transferencia del conocimiento, se han constituido en España dos *Plataformas Tecnológicas* implicadas, directamente, en la mejora de la eficiencia energética: la *Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética* y la *Plataforma Intersectorial para la Eficiencia Energética*.

- La *Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética* tiene como objetivo la innovación en eficiencia energética, a través de nuevas soluciones y el desarrollo de nuevas técnicas y productos. Entre sus prioridades, se encuentran favorecer la colaboración entre los sectores público, industrial y científico para fomentar la I+D+i en eficiencia energética, recomendar acciones a los diversos sectores en el campo de la I+D+i, elaborar recomendaciones para la estrategia de formación de profesionales en I+D+i y aumentar las oportunidades para las empresas e instituciones de I+D españolas en proyectos internacionales.
- La *Plataforma Intersectorial para la Eficiencia Energética*, por su parte, es una agrupación constituida

en 2011 por grandes empresas de diferentes sectores para promover actividades conjuntas orientadas hacia el fomento de la eficiencia energética.

Desde diferentes departamentos ministeriales y, de manera adicional, se han promovido proyectos o desarrollado actuaciones directamente ligadas a la investigación y el desarrollo para la mejora de la eficiencia energética, tanto desde el Ministerio de Ciencia e Innovación, como desde el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Dentro de las iniciativas del Ministerio de Ciencia e Innovación para el desarrollo de la investigación en eficiencia energética destacan:

- La creación del centro de I+D+i de Eficiencia Energética DETEA²⁹ en el Parque Científico y Tecnológico Cartuja 93.
- La financiación de *Proyectos Singulares Estratégicos* (PSE) relacionados con la eficiencia energética, de entre los que se citan:

²⁹<http://www.detea.es>

- El Proyecto Singular Estratégico sobre Arquitectura Bioclimática y Frío Solar (PSE-ARFRISOL), que contempla la construcción y desarrollo de cinco edificios de oficinas con un ahorro significativo de energía mediante el recurso a la arquitectura bioclimática y la aplicación de la energía solar.
- El proyecto PSE CICLOPE³⁰, cuyo objetivo es el análisis del impacto ambiental de los edificios a lo largo de su ciclo de vida, en términos cuantificables de consumo energético y emisiones de gases de efecto invernadero asociadas.
- El proyecto PSE CYTELEC³¹, cuyo objetivo es definir un sistema adecuado para satisfacer las necesidades de transporte urbano actuales y futuras, permitiendo la movilidad personal con una huella de carbono mínima.
- El proyecto TECMUSA, con el objetivo de desarrollar vehículos eléctricos e híbridos de gran tamaño para el transporte de personas y mercancías.
- La carta fundamental de la Alianza por la Investigación y la Innovación Energética (ALINNE), que constituye un gran pacto nacional público-privado para definir una estrategia nacional en materia de I+D energética. Sus actividades estarán coordinadas por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Por otro lado, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), organismo perteneciente al Ministerio de Ciencia e Innovación, cuenta con herramientas para la financiación de proyectos de I+D+i y creación y consolidación de empresas de base tecnológica. Entre sus iniciativas, destacan los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID), el fondo tecnológico, la internacionalización de la I+D+i (el programa marco de la Unión Europea) y las resoluciones Cénit.

Dentro de los fondos tecnológicos del CDTI, se destacan los siguientes proyectos:

- El Proyecto Smart City Málaga³², cuyo objetivo es aplicar las nuevas tecnologías para reducir el

consumo eléctrico y conseguir una integración óptima de las fuentes renovables de energía en la red eléctrica³³.

- El Proyecto REDUCA, dirigido a la rehabilitación energética de edificios docentes en Andalucía³⁴, para incrementar la eficiencia energética de los edificios.
- El Proyecto *Gestión Activa de la Demanda*³⁵ (GAD), que investiga la optimización del consumo eléctrico en los hogares, desarrollando soluciones que permitan una gestión activa de la demanda.
- Dentro del Programa CENIT, el proyecto MEDIODIA³⁶, enfocado a la eficiencia energética en invernaderos (agricultura bajo plástico); el proyecto Denise, centrado principalmente en la gestión eficiente de la oferta y la demanda de energía eléctrica, y el Proyecto VERDE³⁷, dedicado a investigar la futura fabricación y comercialización de vehículos eléctricos e híbridos enchufables en España.

El CDTI colabora con la agencia japonesa NEDO en la realización de proyectos relacionados con ciudades inteligentes y redes inteligentes.

En lo que se refiere al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en marzo de 2011, este Ministerio abrió la convocatoria para la concesión de las ayudas del Plan Avanza 2 para la realización de proyectos y acciones de la *Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información*. El principal objetivo de la Estrategia 2011-2015 del Plan Avanza 2 es contribuir al cambio de modelo económico de nuestro país a través de las TIC, ya que estas tecnologías generan un incremento de la competitividad y la productividad, ayudan a recortar costes y constituyen el mejor instrumento para poner en marcha y materializar nuevas ideas empresariales.

Dentro del Plan Avanza 2, se encuentra el subprograma Avanza TIC Verdes. Esta iniciativa tiene como beneficiarios a empresas, agrupaciones o asociaciones empresariales y organismos privados de investigación. El presupuesto es de 270 millones de euros en préstamos y las prioridades temáticas son:

³⁰<http://circe.cps.unizar.es/ciclope/index.html>

³¹<http://www.cityelec.es>

³² <http://www.smartcitymalaga.es/>

³³ El CDTI financia este proyecto con 21 millones de euros

³⁴ www.pitalmeria.es

³⁵ www.proyectogad.com

³⁶ <http://www.cenitmediodia.com/>

³⁷ <http://cenitverde.es>

- Sistemas y herramientas basados en TIC que contribuyan a una reducción del impacto medioambiental.
- Sistemas y herramientas basados en TIC que conduzcan a una mejora de la eficiencia energética y a una gestión inteligente de la energía: nuevos desarrollos en iluminación, creación de redes inteligentes de energía (medidores inteligentes), nuevas soluciones domóticas interoperables e integradas en la red eléctrica, mejora y optimización de la integración de energías renovables en la red eléctrica, etc.
- Tecnologías y herramientas basadas en TIC que permitan la integración de la movilidad eléctrica urbana.

En convocatorias anteriores del Plan Avanza, se han subvencionado proyectos de I+D relacionados con el desarrollo del vehículo eléctrico, como el proyecto DOMOCELL, centrado en el estudio de las redes de recarga en edificios residenciales de las grandes y medianas ciudades; o el proyecto Surtidor, cuyo objetivo es el desarrollo de estaciones de recarga ultra-rápida para vehículos eléctricos.

Desde el IDAE, se han promovido, también, medidas innovadoras en eficiencia energética, como el proyecto piloto MOVELE —descrito en el apartado 3.2 de este Plan de Acción 2011-2020—, cuyo objetivo ha sido demostrar la viabilidad técnica, energética y económica de la incorporación del vehículo eléctrico.

En definitiva, el cumplimiento de los objetivos de ahorro de energía de este Plan de Acción 2011-2020 requiere el mantenimiento y consolidación de las actuaciones, planes y programas de I+D+i orientados al desarrollo de nuevos sistemas y herramientas basadas en TIC que hagan posible la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores, la optimización y mejora de la gestión energética, la gestión activa de la demanda y la movilidad eléctrica.

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 consideradas y asociados a la mejora de la eficiencia energética en el horizonte del año 2020, ligados a la creación de empleo o al incremento del *Producto Interior Bruto*, serán objeto de análisis particularizado en el Capítulo 6 de este documento y, especialmente, en el que se publicará de forma separada bajo el título “*Impacto socioeconómico del ahorro y la eficiencia energética en España al horizonte 2020*”.

En este capítulo serán objeto de evaluación, por tanto, los ahorros económicos directamente derivados de los ahorros energéticos y las menores emisiones de CO₂. 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 CO₂, 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 CO₂ 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 CO₂ —cuyo valor económico puede determinarse de manera sencilla por la existencia de un mercado que atribuye valor económico al CO₂ 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 CO₂. 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 CO₂, los ahorros totales acumulados durante el período, equivalentes a 133,4 millones de toneladas equivalentes de petróleo —en términos de energía primaria— se traducen en un beneficio económico de 70.357 millones de euros, como pone de manifiesto la tabla siguiente, que desagrega el beneficio económico por sectores.

Tabla 4.1. Beneficios económicos derivados de los ahorros de energía primaria por sectores

	Ahorro de energía primaria acumulado (ktep)	Beneficios económicos por ahorro de energía primaria (M€)	
		Acumulado	Promedio anual
Industria	72.794	38.436	3.844
Transporte	25.492	13.345	1.334
Edificación y equipamiento	3.869	2.024	202
Servicios públicos	798	430	43

(Continuación)

	Ahorro de energía primaria acumulado (ktep)	Beneficios económicos por ahorro de energía primaria (M€)	
		Acumulado	Promedio anual
Agricultura y pesca	3.681	1.925	193
Transformación de la energía	26.774	14.197	1.420
Total	133.408	70.357	7.036

Nota 1: el sumatorio de los ahorros de energía primaria que figura en esta tabla (bajo el encabezado de ahorro de energía primaria acumulado) se corresponde con la suma de los ahorros anuales de energía primaria registrados en todos los años de vigencia del presente Plan, desde 2011 hasta 2020, calculados los ahorros tomando como base el año 2010 —y no el año 2007, que ha sido el año base de referencia de los ahorros que se han calculado y presentado en este documento, de acuerdo con las recomendaciones metodológicas elaboradas por la Comisión Europea para la determinación de los ahorros. La base 2010 se corresponde, por tanto, con el año 2010, habiendo normalizado, no obstante, los valores de la producción eléctrica de origen hidráulico y eólico por la excepcionalidad de la generación eléctrica a partir de energías renovables correspondiente a dicho ejercicio.

Nota 2: la evolución de los precios por barril de petróleo Brent asumida por este Plan sitúa el precio por barril en 109,6 \$₂₀₁₀ en 2020.

Fuente: IDAE

Los ahorros de energía primaria tenidos en cuenta en este análisis han sido calculados tomando como base el año 2010, para computar, únicamente y en la medida de lo posible, los ahorros asociados, directa o indirectamente, a las inversiones y apoyos previstos durante el horizonte temporal de vigencia del Plan, esto es, el período 2011-2020. De esta forma, el sumatorio de los ahorros de energía primaria que figura en la tabla anterior no se corresponde con el sumatorio de los ahorros de energía primaria presentados en este documento, con base 2007 de acuerdo con las recomendaciones metodológicas elaboradas por la Comisión Europea para la determinación de los ahorros. Lógicamente, los ahorros calculados con base 2007 son el resultado de las actuaciones y medidas de ahorro y eficiencia energética puestas en marcha desde las administraciones públicas desde esa fecha —con o sin apoyo—, así como del progreso tecnológico autónomo; en este capítulo, en cambio, en la medida en que se intentará analizar la rentabilidad de las inversiones propuestas en este Plan, los ahorros —y los beneficios económicos derivados de los mismos— se han acotado y limitado a los que pueden asociarse a dichas inversiones en el período 2011-2020 y, por tanto, se han calculado con base 2010.

Los ahorros 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 \$₂₀₁₀ en 2020.

Estos beneficios económicos por ahorro de energía se localizan, básicamente, en el sector *Industria*, que registra el 55% del beneficio total por este concepto, seguido de los sectores Transformación de la energía y Transporte.

Los beneficios económicos acumulados por emisiones de CO₂ evitadas equivalen a 8.330 millones de euros, por reducción de las emisiones de CO₂ en 394,7 millones de toneladas. El precio de la tonelada de CO₂ asumido como hipótesis es creciente hasta los 25 euros del año 2020.

Tabla 4.2. Beneficios económicos por emisiones de CO₂ evitadas por sectores

	Emisiones CO ₂ evitadas acumulado (ktCO ₂)	Beneficios económicos por emisiones evitadas de CO ₂ (M€)	
		Acumulado	Promedio anual
Industria	163.158	3.447	345
Transporte	65.953	1.370	137
Edificación y equipamiento	7.186	164	16
Servicios públicos	1.708	38	4
Agricultura y pesca	10.611	216	22
Transformación de la energía	146.051	3.094	309
Total	394.667	8.330	833

Nota 1: de la misma forma que en la tabla anterior, el sumatorio de los ahorros de energía primaria que figura en esta tabla (bajo el encabezado de ahorro de energía primaria acumulado) se corresponde con la suma de los ahorros anuales de energía primaria registrados en todos los años de vigencia del presente Plan, desde 2011 hasta 2020, calculados los ahorros tomando como base el año 2010 —y no el año 2007, que ha sido el año base de referencia de los ahorros que se han calculado y presentado en este documento, de acuerdo con las recomendaciones metodológicas elaboradas por la Comisión Europea para la determinación de los ahorros. La base 2010 se corresponde, por tanto, con el año 2010, habiendo normalizado, no obstante, los valores de la producción eléctrica de origen hidráulico y eólico por la excepcionalidad de la generación eléctrica a partir de energías renovables correspondiente a dicho ejercicio.

Nota 2: la evolución de los precios de la tonelada de CO₂ asumida por este Plan sitúa el precio por tonelada de CO₂ en 25 €₂₀₁₀ en 2020.

Fuente: IDAE

Tabla 4.3. Beneficios económicos totales

	Beneficios económicos (M€)					
	Por ahorro de energía primaria		Por emisiones evitadas de CO ₂		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

(Continuación)

	Beneficios económicos (M€)					
	Por ahorro de energía primaria		Por emisiones evitadas de CO ₂		Total	
	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual	Acumulado	Promedio anual
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
Total	70.357	7.036	8.330	833	78.687	7.869

Fuente: IDAE

La cuantificación de los beneficios derivados del ahorro de energía primaria y las emisiones de CO₂ evitadas (globalmente, cercanos a los 80.000 millones de euros) debiera permitir realizar un análisis coste-beneficio de la rentabilidad global de las medidas del Plan de Acción 2011-2020. No obstante, los resultados de dicho análisis coste-beneficio no permiten la comparación —en términos de rentabilidad— de las medidas incluidas en un sector con las medidas consideradas en otro, dada la diferente naturaleza de las inversiones incluidas en cada sector. De manera resumida, aunque para todos los sectores del Plan, se aclaran a continuación los conceptos incluidos y no incluidos bajo la categoría de “inversión”.

Las inversiones (apoyo gestionado por el sector público + aportación privada) de este Plan de Acción 2011-2020 no incluyen las inversiones en infraestructuras de transporte —ya incorporadas y cuantificadas en otras planificaciones (PEIT), ni las inversiones en energías renovables ni en otras tecnologías de generación eléctrica que contribuyan al cambio en el mix y, consecuentemente, al ahorro de energía primaria en el sector *Transformación de la energía*. Las inversiones en el sector *Transporte* no incluyen tampoco las inversiones asociadas a la renovación natural de la flota de transporte ni las asociadas al vehículo eléctrico, con la excepción de las inversiones en infraestructura de carga del vehículo eléctrico objeto de ayuda pública.

Con carácter general a todos los sectores de uso final, las inversiones recogen las inversiones totales (o el coste total) necesarias para la

consecución de los ahorros previstos; por tanto, incluyen las inversiones totales asociadas a la renovación natural de los equipos o del parque, aunque estas últimas no sean objeto de apoyo (sector *Industria*).

En el sector *Edificación y equipamiento*, en cambio, las inversiones consideradas en este Plan no incluyen el coste total asociado a los nuevos equipos (sistemas de climatización y sistemas de aire acondicionado, sistemas de iluminación, equipos electrodomésticos,...), sino el sobrecoste con respecto a la inversión convencional; de esta forma, las inversiones asociadas a las medidas relativas a la rehabilitación energética de la envolvente térmica o a la construcción de nuevos edificios con alta calificación energética hacen referencia al sobrecoste total de todas las actuaciones sobre el parque edificatorio en el horizonte del Plan (rehabilitación de una superficie superior a los 700 millones de m² entre 2011 y 2020). Las inversiones en este sector incluyen, por tanto, las inversiones asociadas a la renovación natural como resultado del progreso tecnológico autónomo o de cambios normativos que obliguen a acelerar la sustitución de equipos por otros de mayor eficiencia energética, aun cuando en estos supuestos estas inversiones no sean objeto de apoyo.

El criterio de reflejar el sobrecoste asociado a las inversiones en equipos eficientes ha sido el adoptado también en las medidas referidas a la renovación de flotas de transporte, donde se ha contabilizado como inversión el sobrecoste asociado a los vehículos eficientes objeto de ayuda

pública. En el sector *Transporte*, no se han incluido las inversiones asociadas a la renovación natural del parque, que no están contabilizadas, por tanto, ni en el capítulo de inversión ni, lógicamente, en el de apoyos gestionados por el sector público. En este sector, las inversiones —en aquellas medidas que incluyen estudios, análisis de viabilidad de *Planes de Movilidad Urbana Sostenibles*, proyectos piloto, desarrollo de software de gestión de flotas,...— hacen referencia al coste total de las medidas, computándose sólo aquellas actuaciones que serán objeto de apoyo en el marco del presente Plan de Acción 2011-2020.

En los sectores de *Servicios públicos y de Agricultura y pesca*, las inversiones reflejan el coste total de los estudios, análisis de viabilidad, o de los equipos propuestos objeto de apoyo, no el sobrecoste.

En resumen, y con independencia de que se haya podido hacer una valoración del total de las inversiones privadas necesarias en un sector para la consecución de los ahorros previstos, los apoyos que se contemplan en este Plan no aplicarán a los supuestos de renovación natural de equipos y procesos como consecuencia del progreso tecnológico autónomo, ni a las sustituciones de equipos por otros eficientes derivadas de cambios normativos previstos o inducidos por este Plan.

En algunos sectores de uso final de los considerados en el Plan, se ha podido hacer una estimación de las inversiones totales necesarias para la consecución de los ahorros previstos (es el caso del sector *Industria* o del sector *Edificación y equipamiento* —en este último caso, en términos de sobrecoste), mientras que, en otros, no ha podido hacerse esta estimación global de las inversiones y las que se facilitan hacen referencia al total de las inversiones que serán objeto de apoyo (es el caso del sector *Transporte* —en términos de sobrecoste en lo relativo a las medidas de renovación de la flota— o de los sectores de *Servicios públicos y Agricultura y pesca*).

Por último, en el sector *Transformación de la energía*, las inversiones imputadas al Plan recogen el coste total de la nueva capacidad de generación eléctrica en plantas de cogeneración prevista en el horizonte de 2020 y el coste asociado a la renovación de las ya existentes, con o sin apoyos gestionados por el sector público. Los apoyos del Plan se limitan a las plantas de cogeneración de pequeña potencia y a las cogeneraciones no industriales. Las inversiones asociadas a los sectores

de generación eléctrica y refino son consideradas ajenas a este Plan.

Lo anterior permite comprender la dificultad de realizar un análisis de rentabilidad privada de las inversiones asociadas al Plan o, incluso, de la rentabilidad global de las mismas. Por otro lado, además de la problemática asociada al concepto de "inversión" utilizado para cada sector como resultado de la propia naturaleza de las medidas consideradas en cada uno de ellos, existe una dificultad añadida para realizar este análisis derivada de la naturaleza de los ahorros considerados.

Los ahorros considerados en este Plan se han calculado de acuerdo con las recomendaciones metodológicas propuestas por la Comisión Europea, tomando como año base de referencia el año 2007. No obstante, para la realización del análisis coste-beneficio debiera considerarse como año base el año 2010, en la medida en que sólo deben computarse los ahorros ligados a las inversiones y apoyos económicos con inicio en el año 2011. Este nuevo año base de referencia es el que se ha considerado en las tablas que resumen los beneficios económicos del Plan anteriores, tanto por ahorro de energía primaria como por emisiones de CO₂ evitadas. Una vez solventada esta dificultad, y advertida la imposibilidad de realizar el análisis coste-beneficio considerando los ahorros mostrados en el Plan, surge la dificultad asociada al concepto de ahorro.

Los ahorros del Plan, sea cual sea el año base de referencia para el cálculo, incluyen los ahorros que pudieran producirse por cambios estructurales, por cambios en los hábitos de consumo —ahorros no directamente ligados a las inversiones propuestas en el Plan— y por inversiones no consideradas en el Plan —inversiones en infraestructuras de transporte, por ejemplo.

Del mismo modo, los ahorros mostrados en el Plan deben considerarse netos del efecto que, en sentido contrario, pudieran producir otras variables, como el previsible aumento del equipamiento en el sector terciario, que puede inducir aumentos de los consumos por m² que compensen —al menos, parcialmente— las mejoras de eficiencia que se derivarán de las actuaciones directamente contabilizadas, en términos de inversión, en el Plan. Es decir, los ahorros que se muestran en el Plan no son el resultado directo de las inversiones que se han cuantificado, por cuanto los ahorros son netos de diferentes efectos —tanto de signo positivo como

negativo— y, con carácter general, incorporan el progreso tecnológico autónomo, mientras que las inversiones asociadas a la renovación natural del parque que hace posible los ahorros autónomos por mejora tecnológica no están consideradas en buena parte de los sectores incluidos en el Plan. La asimetría en la consideración de las inversiones en los diferentes sectores incluidos en el Plan y la utilización de un concepto de ahorro que incluye efectos directos e indirectos y, además, ahorros autónomos previsibles fruto de cambios tecnológicos que se incorporarán de manera natural en los diferentes sectores o derivados de cambios normativos imposibilita la realización de un análisis coste-beneficio o de rentabilidad privada y, ni siquiera, global de las inversiones propuestas.

No obstante lo anterior, considerando una vida útil de las medidas de los sectores *Industria y Transformación de la energía* de 10 años, de 5 para los sectores *Transporte y Agricultura y pesca*, de 15 para el sector *Servicios públicos* y de 30 para el sector *Edificación*, se obtienen tasas de retorno de la inversión (euro por euro invertido) suficientes (superiores a 5 euros por euro invertido en los sectores *Industria y Transporte* al finalizar el período de vigencia del Plan).

En el sector *Edificación y equipamiento*, las inversiones contabilizadas en el Plan hacen referencia al sobrecoste asociado a todas las inversiones previstas en el parque edificatorio para la rehabilitación energética y el asociado a todas las renovaciones previstas de instalaciones térmicas y sistemas de iluminación, y habrán de ser rentables en los términos previstos en 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. En este sector, los ahorros contabilizados en el Plan han sido menores que los que se prevén, en sentido estricto, como consecuencia de las inversiones cuantificadas por el efecto negativo contrario derivado del aumento del equipamiento eléctrico, especialmente, en el uso terciario pero también ligado al sector residencial.

Los resultados, con todas las limitaciones que se han puesto de manifiesto, permiten insistir en la oportunidad y necesidad de este Plan de Acción 2011-2020, máxime cuando un análisis coste-beneficio completo debiera haber incluido el valor económico de los nuevos empleos creados como resultado de la aplicación del Plan y el valor económico de otros beneficios medioambientales

derivados del menor volumen de emisiones de otros contaminantes distintos del CO₂, así como otras externalidades positivas ligadas al mismo (reducción de los costes asociados a la congestión del tráfico rodado en los núcleos urbanos, etc.).

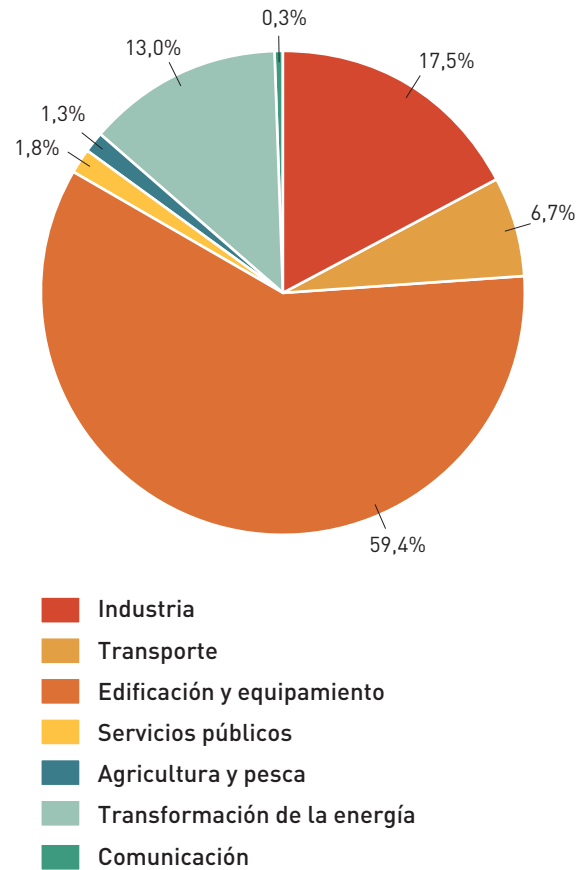
5 Financiación del Plan: origen de fondos

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. De esta forma, las inversiones contabilizadas en el sector *Transporte* en este Plan reflejan el coste total (apoyos gestionados por el sector público y aportación privada) de las medidas directamente promocionadas por este Plan y, por tanto, objeto de apoyo; en buena medida, 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 mismo³⁸.

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 5.1. Inversiones totales por sectores



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

Fuente: IDAE

Los apoyos gestionados por el sector público previstos en 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

³⁸Ver Capítulo 4 (Análisis coste-beneficio) para mayor detalle sobre lo incluido bajo el concepto "inversión" de este Plan, en cada uno de los sectores

de dichos recursos. El sector *Edificación y equipamiento* representa el 57,7% del total de los apoyos gestionados por el sector público. 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 y 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 públicos 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 del Plan y que, globalmente, alcanzan 2.883 millones de euros —el Plan *Renove* de Electrodomésticos mantiene, en promedio anual, un volumen de apoyo equivalente al que se ha venido aplicando a este programa desde 2006 en el marco de los acuerdos de cooperación entre IDAE y las comunidades autónomas, para la ejecución de las medidas de ahorro y eficiencia energética contenidas en los Planes de Acción 2005-2007 y 2008-2012.

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 subvencionados, hasta en un 50%, por este Plan.

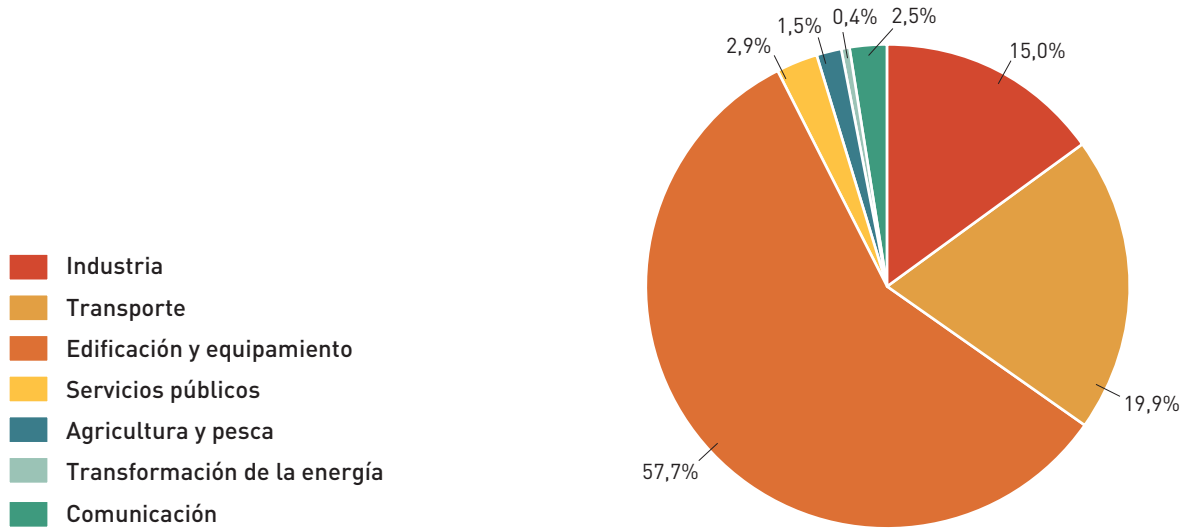
El sector *Industria* sigue en importancia a los anteriores absorbiendo un 15% de los fondos gestionados por el sector público, con un total de 750 millones de euros en el conjunto del período. El mayor o menor peso de las actuaciones de carácter normativo o reglamentario incluidas en el Plan en cada 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 públicas 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 asignados al 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 un 11% del total de las inversiones cuantificadas, que ascienden a 45.985 millones de euros.

Gráfico 5.2. Destino sectorial de los fondos gestionados por el sector público aplicados al Plan

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

Fuente: IDAE

Tabla 5.1. Recursos a gestionar por el sector públicos e inversiones y su aplicación sectorial (M€)

	Apoyos (M€)		Inversiones (Apoyo + 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
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
Total	4.995	500	45.985	4.598

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

Fuente: IDAE

Los fondos a gestionar por el sector públicos 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 aplicar al Plan procederán, en casi una cuarta parte, de los presupuestos públicos, ya sean los Presupuestos Generales del Estado (7%) 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. El 77% restante, equivalente a 3.845 millones de euros (o 385 millones de euros en promedio anual), provendrá de la aportación del sector energético mediante la fórmula que, oportunamente, se establezca —de aplicación a partir de 2013³⁹.

El Real Decreto-Ley 14/2010, de 23 de diciembre, por el que se establecieron medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario, estableció, en su disposición adicional tercera, 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, en los porcentajes que, de manera explícita, quedaban recogidos en dicho decreto-ley. El 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 necesaria aprobación por Acuerdo de Consejo de Ministros del presente Plan de Acción. Por esta razón, y hasta finalizada la vigencia del anterior Plan de Acción 2008-2012, la financiación del Plan con cargo al sistema eléctrico (a la tarifa eléctrica, según

se establecía, literalmente, en la redacción del Plan aprobado en julio de 2007), quedará cubierta, anualmente, con las aportaciones de cada una de las empresas productoras de electricidad en la cuantía y los porcentajes establecidos en el Decreto-Ley.

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.

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 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 CO₂. 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 de cada año, podrán preverse recursos para la financiación de este Plan dentro del marco general de la política contra el cambio climático.

La fórmula a adoptar deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Plan de Eficiencia Energética 2011 presentado por la Comisión Europea⁴⁰, en relación con la necesaria intensificación de las señales de precios a través de la imposición de la energía (se entiende, energía convencional no renovable) o las emisiones de carbono. La necesidad de que el sector de la energía ponga a disposición del presente Plan de Acción 2011-2020 los recursos necesarios para el suficiente impulso a las inversiones privadas en ahorro y eficiencia energética supone un mecanismo indirecto y alternativo a la fijación de obligaciones de ahorro energético sobre dicho sector,

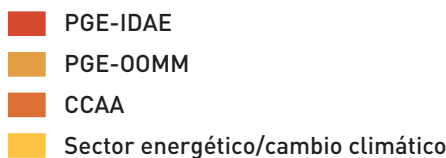
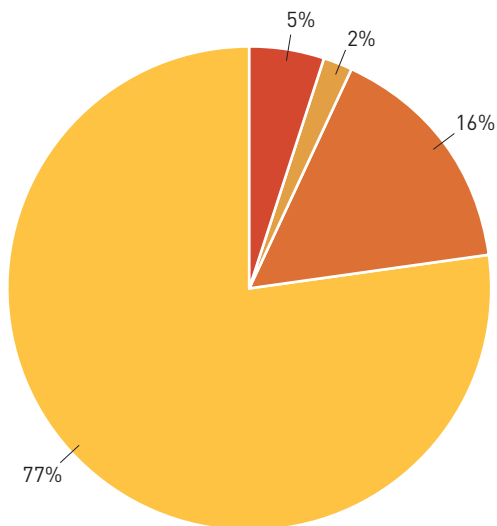
⁴⁰COM (2011) 109 final. Bruselas, 8.3.2011

³⁹Los fondos FEDER de que pudiera disponerse en el período temporal cubierto por este Plan, ya sean aplicados de manera directa por las administraciones públicas españolas para la subvención de proyectos de inversión en ahorro y eficiencia energética o, de manera indirecta, a través de Fondos de Cartera JESSICA supervisados y gestionados por el Banco Europeo de Inversiones, no están incluidos en este cómputo global

por cuanto mayores ahorros energéticos devendrán en menores necesidades de financiación de futuros programas de ahorro y eficiencia energética.

Los recursos 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 concretas⁴¹— 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 a gestionar por el sector público que se consignan a favor de este Plan durante todo su período de vigencia.

Gráfico 5.3. Origen de fondos



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.

Fuente: IDAE

Tabla 5.2. Origen de fondos (M€)

	2011-2020	Promedio anual
PGE-IDAE	250	25
PGE-00MM	100	10
CCAA	800	80
Sector energético/ cambio climático	3.845	385
Total	4.995	500

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.

Fuente: IDAE

⁴¹Éste ha sido el caso del presupuesto dedicado al Plan *Renove* de tractores agrícolas, por ejemplo

6 Determinación de impactos socioeconómicos del ahorro y la eficiencia energética en el horizonte 2020⁴²

⁴²El documento completo de evaluación de impactos socioeconómicos asociados a la eficiencia energética, se publicará de forma separada por IDAE bajo el título: "Impacto socioeconómico del ahorro y la eficiencia energética en España al horizonte 2020"

6.1 INTRODUCCIÓN

La eficiencia energética constituye una pieza clave para el desarrollo presente y futuro de la economía española. Además de los ahorros energéticos (y en consecuencia económicos) que se consiguen, se producen impactos socioeconómicos positivos relevantes al generarse actividades económicas nuevas que tienen su reflejo en incrementos del PIB y del empleo a nivel nacional.

Pese a su importancia como objetivo a 2020, no existe en España una cuantificación económica de los diferentes productos y servicios de la eficiencia energética ni sobre el sector o mercado de la eficiencia energética en su conjunto. La presencia transversal del sector en otros sectores de la economía hace que no se disponga de información suficiente o precisa en relación a su tamaño, número de empleados y potencial de crecimiento.

Por ello, este capítulo tiene el objetivo de medir y cuantificar el sector de la eficiencia energética en España, en el que se basa en gran medida el modelo actual de crecimiento sostenible, en términos de producción, VAB y empleo, además de otras variables tales como exportación, importación e I+D+i. Otro de los objetivos del capítulo es estimar la proyección de estas variables en el horizonte 2020, lo cual permitirá dar mayor visibilidad a la contribución que la eficiencia energética tiene y tendrá en nuestra economía.

En este capítulo, se incluye una descripción de la situación actual del sector de la eficiencia energética en la economía, una breve referencia de los antecedentes de estudios de valoración del mercado de la eficiencia energética a nivel nacional e internacional, la metodología empleada y los resultados de la valoración socioeconómica del sector de forma cualitativa y cuantitativa.

6.2 CONTEXTO ECONÓMICO Y ENERGÉTICO

Situación de la economía española

La presentación del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 se sitúa en un contexto de crisis económica registrada a nivel mundial a partir del año 2007. En el año 2009, la producción mundial experimentó la mayor contracción desde el final de la Segunda Guerra Mundial. El crecimiento global se situó, en media anual, alrededor del -0,6%, como resultado de la contracción del PIB en las economías desarrolladas (-3,1%) y de la fuerte desaceleración del crecimiento de las economías emergentes. A partir del segundo trimestre del 2009 se experimentó una leve mejoría, si bien dicha recuperación fue desigual, siendo más robusta en los países emergentes y más débil en los desarrollados. En la Unión Europea (UE27), la contracción de la economía en el año 2009 fue del 4,2%.

La economía española, que venía creciendo a una tasa media anual del 3,5% durante los últimos quince años, registró en 2009 una contracción del PIB del 3,7%, influida por el estallido de la crisis financiera internacional y el desplome del mercado inmobiliario nacional, que había sido uno de los principales motores del PIB y del empleo en los últimos años.

La crisis económica en España ha estado protagonizada, además, por la contracción del gasto interno. En 2009, la demanda nacional se redujo un 6,1% anual (el consumo de los hogares decreció un 4,9%), la inversión residencial cayó un 24,5% y la inversión productiva de las empresas (la formación bruta de capital) se redujo en un 15%.

El sector exterior, sin embargo, contribuyó positivamente al crecimiento del PIB (en 2,8 puntos porcentuales) debido, principalmente, a la caída de las importaciones motivada por la debilidad de la demanda interna. Por otro lado, esta corrección del déficit comercial redujo la necesidad de financiación de la economía española, que pasó del 9,2% del PIB en 2008 al 4,7% en 2009.

En 2010, la economía española empezó a retomar la senda de crecimiento positiva. Los datos provisionales de PIB en el último trimestre de 2010 apuntan a un crecimiento interanual del 0,6%, lo que ha permitido limitar la caída del PIB en el conjunto del ejercicio a tan sólo un 0,1% anual.

Durante los próximos años, la economía española se enfrenta a un importante reto: cambiar y diversificar el patrón de crecimiento, así como incentivar aquellas actividades más eficientes y rentables, de manera que se consiga satisfacer el crecimiento de la demanda sin renunciar al nivel de bienestar. En este contexto, la actividad económica ligada a la eficiencia energética se configura como una oportunidad para contribuir sustancialmente a la mejora de la situación económica actual y a la superación de la crisis.

Contexto energético

El sector energético es un sector transversal a toda la economía. Los consumos de energía están presentes en todas las actividades económicas y suponen un gasto de explotación, en muchos casos relevante, en las cuentas de resultados de los agentes económicos. Por ello, especialmente en un contexto de crisis como el actual en el que es necesario reducir el gasto para reflotar la economía, resulta esencial fomentar la eficiencia energética, tanto en la producción como en el consumo de bienes y servicios.

La Estrategia Europa 2020 estima que el objetivo de un 20% de fuentes de energía renovables tiene un potencial, por sí solo, de crear más de 600.000 puestos de trabajo en la UE, mientras que el objetivo del 20% de eficiencia energética alcanzaría un impacto superior al millón de empleos.

El conjunto de actuaciones expuestas en este Plan permitirá reducir los consumos y costes energéticos en todos los sectores económicos y la dependencia energética exterior de la UE y de España, mejorando la productividad y competitividad de nuestra economía. Asimismo, todas las medidas de fomento de la eficiencia energética activarán el crecimiento de este sector en la economía de nuestro país, creándose nuevas actividades y posibilidades de negocio y generándose empleo en el mercado en relación con la fabricación de equipos y prestación de servicios de eficiencia energética.

6.3 METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA

El principal propósito del estudio del impacto socioeconómico del Plan en el horizonte del año 2020 es cuantificar en términos de *Valor Añadido Bruto* (VAB) y empleo el sector de la eficiencia energética en España, tanto para el momento actual como su potencial de crecimiento. Existe una importante carencia de información sobre la magnitud de dicho sector en la economía española debida, en parte, a que los agentes productores del sector no se dedican, por lo general, a la fabricación, de forma exclusiva, de equipos de eficiencia energética, por lo que no es posible realizar un análisis de cuantificación por agregación directa de subsectores.

Por esta razón, se ha llevado a cabo un minucioso y extenso trabajo de campo con empresas productoras y asociaciones de empresas. Este trabajo de campo alcanzó a un total de 59 asociaciones que representan al sector, de las cuales 41 facilitaron datos y/o distribuyeron el cuestionario entre sus asociados para la obtención de información. Adicionalmente, se contactó, de forma directa, con 198 empresas, de las cuales 76 facilitaron información, y con 3 organismos públicos que también colaboraron. Asimismo, se consultaron a 28 organismos y entidades expertas en el sector con el fin de contrastar la información analizada y los resultados obtenidos del estudio y recabar su opinión sobre las perspectivas de crecimiento.

Este estudio se constituye, por tanto, como el primer estudio de valoración del sector de la eficiencia energética en España con metodología *bottom-up* (de abajo a arriba) basada en información de productos, y como marco de referencia para estudios posteriores en esta materia, dada la inexistencia a día de hoy de información del sector en España así como de referencias de valoraciones socioeconómicas del mismo.

De hecho, la metodología también pretende servir de herramienta para replicar periódicamente, en años posteriores, el ejercicio de valoración socioeconómica del sector de la eficiencia energética.

En primer lugar, para estimar la importancia de los productos de eficiencia energética en la economía, es decir, para medir su tamaño, se debe definir qué se entiende por eficiencia energética y acotar qué sectores, productos y servicios componen el sector de la eficiencia energética en su conjunto.

Tras esta conceptualización teórica necesaria, se procede a la cuantificación del impacto socioeconómico directo, indirecto e inducido de los productos y servicios de eficiencia energética y, a partir de los mismos, del sector de la eficiencia energética en su conjunto para el año 2009, como año de referencia. Dicha cuantificación se extiende al periodo 2004-2008 (histórico) y hacia el futuro, para el periodo 2010-2020 (prospectiva).

La dificultad de poner este planteamiento en práctica, estriba en el hecho de que el sector de la eficiencia energética es un sector transversal u horizontal a otros sectores, no encontrándose bien acotado o definido. Las mejoras en la eficiencia energética se encuentran a menudo embebidas dentro de otros sectores, tecnologías o prácticas existentes, por lo que la medición del sector tiende a ser compleja y no se dispone de información suficiente o precisa en relación a su tamaño, potencial de crecimiento, etc.

Por ello, se ha realizado una cuantificación del sector de la eficiencia energética desde la perspectiva de la producción u oferta, con un enfoque *bottom-up*, obteniendo la información de las empresas y asociaciones empresariales que fabrican o producen los diferentes productos y servicios, y no desde el lado de la demanda de los consumidores de los productos eficientes energéticamente. Esta aproximación tampoco se encuentra exenta de dificultades, dado que prácticamente todas las empresas que producen esos productos y servicios eficientes energéticamente producen además las alternativas convencionales o menos eficientes energéticamente, no llevando además por lo general una contabilidad desglosada o diferenciada para los productos o servicios objeto de estudio, lo que obliga a los productores a estimar los datos atribuibles a dichos productos o servicios.

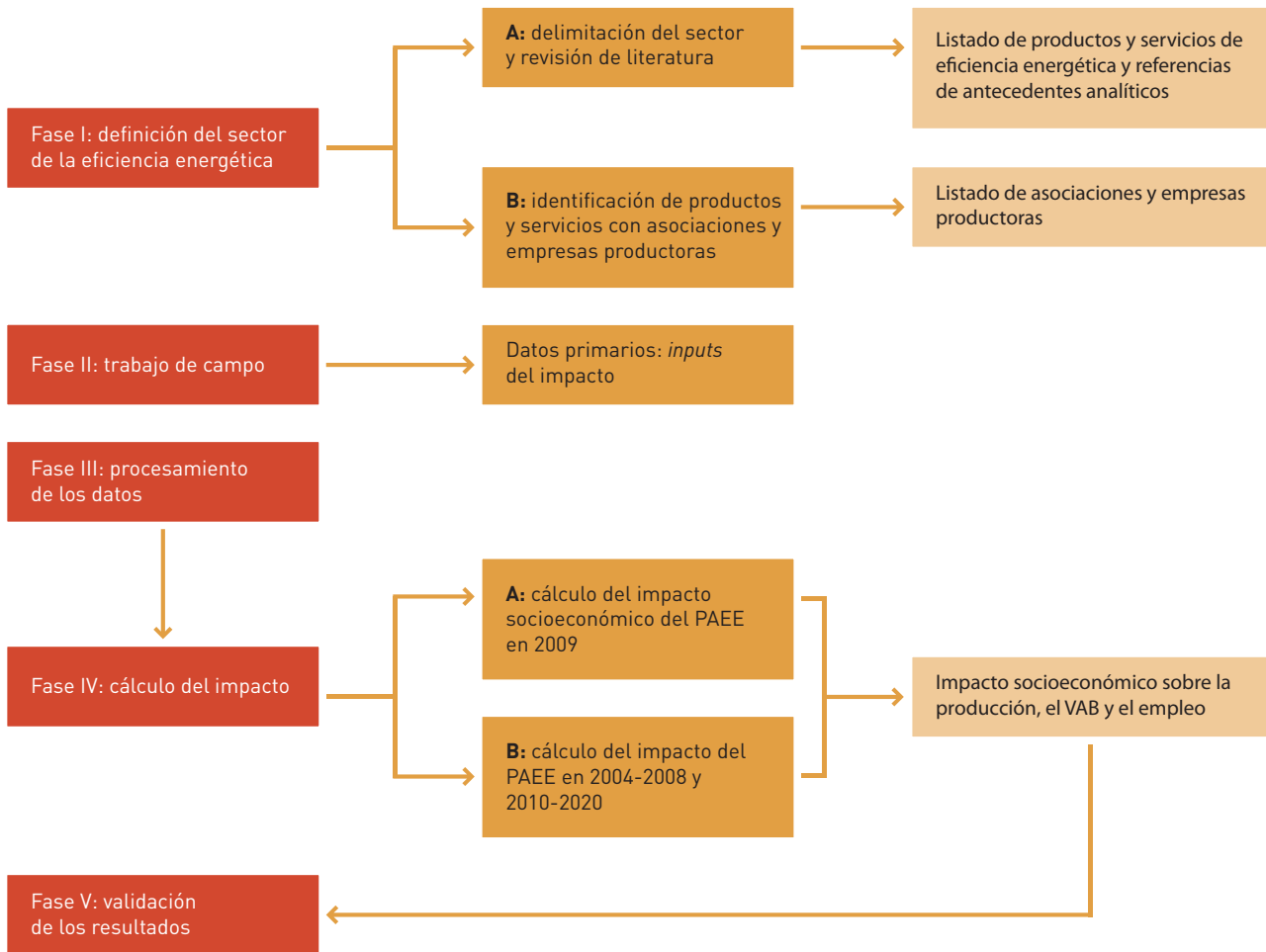
Con este objetivo, se han diferenciado 8 sectores de actividad relacionados con la eficiencia energética y se han identificado y analizado más de 90 posibles productos eficientes desde el punto de vista energético, constituyendo finalmente 79 productos la base de los cálculos. Los productos seleccionados han sido validados y analizados con el apoyo e información aportada por las distintas asociaciones, organismos y empresas. En total, fueron contactadas unas 260 entidades para la recogida de datos, entre asociaciones, empresas y organismos.

La principal fuente de datos han sido las encuestas respondidas por las distintas asociaciones y empresas, haciéndose uso en algunos casos de cuentas anuales de algunas empresas para completar y/o contrastar la información, así como de otras fuentes propias. Adicionalmente, estos datos se complementaron y contrastaron con la información a la que se accedió a través de reuniones y entrevistas con agentes clave del sector y con información socioeconómica pública de fuentes oficiales.

La elección de las asociaciones, empresas y organismos que componen la muestra o universo a encuestar se ha realizado mediante selección directa, intentado cubrir toda la producción de cada uno de los bienes y servicios seleccionados de forma representativa. Con todo ello, se ha perseguido definir y cuantificar globalmente y de forma representativa el sector de la eficiencia energética con la participación de los agentes de este mercado.

Todo este planteamiento se ha estructurado en el desarrollo de cinco fases de trabajo, interrelacionadas entre sí, tal y como se muestra en el Esquema 6.1.

Esquema 6.1. Fases metodológicas para la valoración socioeconómica del sector de la eficiencia energética en España



Fase I: definición del sector de la eficiencia energética

Como se ha comentado anteriormente, el sector de la eficiencia energética es un sector transversal a varios sectores de actividad de la economía española.

De esta manera, este sector estaría conformado generalmente por una proporción de los diferentes sectores de producción en los que se desarrollen productos y servicios de eficiencia energética.

Por otro lado, es un sector en continua evolución y rápido desarrollo debido a la innovación tecnológica. De este modo, un producto considerado en un año como eficiente energéticamente puede dejar de serlo en los próximos años por diferentes causas (por ejemplo, desarrollo de nuevas tecnologías que

den lugar a un producto alternativo más eficiente energéticamente). Para la determinación de los productos de eficiencia energética se ha optado por un enfoque conservador, considerando las alternativas o productos más eficientes energéticamente de acuerdo al estado de arte actual de las tecnologías y clasificaciones energéticas superiores existentes en la actualidad, en línea con la normativa, planes y programas.

Tal y como establece este Plan, el sector de la eficiencia energética estaría integrado por 8 sectores de actividad económica. Los productos considerados dentro de cada sector (y por tanto dentro del mercado de la eficiencia energética) son los productos principales del mismo y/o aquellos con mayor ahorro de energía del sector.

Esquema 6.2. Integración de sectores de eficiencia energética



A continuación, se citan los sectores de actividad definidos por el Plan que conforman el sector de la eficiencia energética, así como, de forma general, los productos y servicios englobados en dichos sectores⁴³:

Sector de Edificación

- Aislamientos térmicos y ventanas que mejoren la eficiencia energética.
- Iluminación de bajo consumo y LED en edificios.
- Equipos de climatización y enfriadoras de agua de alta eficiencia energética.
- Calderas de alta eficiencia energética.
- Radiadores por agua a baja temperatura y suelos/techos radiantes.
- Sistemas de climatización de distrito (*district heating*).
- Ascensores y elevadores de alta eficiencia energética.
- Sistemas de gestión, control y regulación de la iluminación y climatización en edificación.

Sector de Transporte

- Vehículos eléctricos, híbridos, de hidrógeno y de combustibles gaseosos.
- Motocicletas y bicicletas eléctricas e híbridas.
- Vehículos de baja emisión.
- Autobuses eléctricos, híbridos, de hidrógeno y de combustibles gaseosos.
- Sistemas públicos de préstamo de bicicletas.
- Trenes de alta velocidad (máquina completa).
- Estaciones o puntos de recarga de vehículos eléctricos y combustibles gaseosos.
- Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) aplicadas al transporte público y privado.
- Neumáticos de alta eficiencia energética.

⁴³El conjunto de productos identificados se clasifican en los 8 sectores definidos en los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, que consideran las medidas de ahorro y eficiencia energética de los diferentes sectores consumidores o demandantes de la energía. Los productos relacionados con la eficiencia energética que se consideran en el sector *Industria* y en el de *Transformación de la energía* son los relativos a las medidas horizontales o transversales del sector, en concreto medidas en equipos eléctricos y térmicos, sin entrar en la tecnología de proceso o sistema productivo, más específico de cada subsector. Por otra parte, en relación al producto definido como *district heating* en el sector *Edificación*, únicamente se consideran los ingresos por la actividad de explotación (venta de electricidad, de calor y de frío) pero no se tiene en cuenta la actividad de fabricación de equipos asociados al mismo (como motores, calderas, etc.), al objeto de evitar la doble contabilización, dado que ya se consideran en el producto de cogeneración (incluido en el sector de *Transformación de la energía*). Asimismo, hay que señalar que los servicios prestados por la Administración Pública en materia de eficiencia energética se encuentran recogidos en el sector de *Todos los sectores*, suponiendo dicho producto una facturación en 2009 del 8% de la facturación total de este sector

Sector de Equipamiento doméstico y ofimática

- Refrigeríficos y congeladores de alta eficiencia energética.
- Hornos de alta eficiencia energética.
- Lavadoras y lavavajillas de alta eficiencia energética.
- Acondicionadores de aire domésticos (de hasta 12 kW de potencia) de alta eficiencia energética.
- Equipos informáticos, multifuncionales/impresión de alta eficiencia energética.
- Sistemas de telegestión.
- Otros electrodomésticos de alta eficiencia energética.

Sector de Agricultura

- Cosechadoras, sembradoras y tractores de alta eficiencia energética.
- Equipos de riego localizado.
- Variadores de velocidad electrónicos en motores eléctricos para el bombeo de agua de regadío.
- Sistemas de gestión, control y regulación de climatización en invernaderos.
- Aislamientos térmicos en invernaderos.

Sector de Servicios públicos

- Iluminación de bajo consumo y LED en sistemas de alumbrado público.
- Semáforo que utilicen tecnología LED.
- Sistemas de control y regulación del alumbrado público.
- Variadores de velocidad electrónicos en motores eléctricos para el bombeo de agua en abastecimiento, potabilización y depuración.

Sector de Industria

- Aislamientos de equipos y tuberías en industria.
- Enfriadoras de agua de alta eficiencia energética.
- Calderas industriales de alta eficiencia energética.
- Motores eléctricos de alta eficiencia energética.
- Variadores de velocidad electrónicos de motores eléctricos.
- Máquinas de absorción.

Sector de Transformación de la energía

- Sistemas de cogeneración.
- Motores eléctricos de alta eficiencia energética.
- Variadores de velocidad electrónicos en motores eléctricos.
- Máquinas de absorción.

Todos los sectores

- Servicios energéticos prestados por Empresas de Servicios Energéticos (ESE).
- Servicios prestados por la Administración Pública en materia de eficiencia energética.
- Servicios de publicidad en materia de eficiencia energética.
- Otros servicios relacionados con la eficiencia energética (ingenierías, consultorías, auditoras, certificadoras, instaladores, mantenedores).

Antes de llevar a cabo esta primera fase del estudio, se ha realizado una revisión documental de estudios similares sobre valoración socioeconómica del sector de la eficiencia energética desarrollados a nivel nacional e internacional, con el objetivo de identificar y analizar las referencias metodológicas, hipótesis y resultados, que puedan servir de utilidad para la elaboración del estudio⁴⁴.

Fase II: trabajo de campo

El enfoque *bottom-up* se basa en el uso de datos primarios recopilados directamente de las empresas productoras y asociaciones de empresas. En este sentido, el objetivo de esta segunda fase, de trabajo de campo, ha sido recopilar todos los datos necesarios para cuantificar los productos de eficiencia energética en el año 2009⁴⁵ y los datos necesarios para extrapolar dicha cuantificación al quinquenio anterior (2004-2008) y proyectarla a los próximos años (2010-2020). De manera adicional, el trabajo de campo ha tratado de recopilar otros datos de interés sobre los productos de eficiencia energética.

Para abordar esta fase, en primer lugar, se ha realizado una exhaustiva identificación de las asociaciones que agrupan a las diferentes empresas

españolas fabricantes de los productos objeto de estudio. Estas asociaciones representan una elevada cuota de mercado de los productos considerados. En los casos en los que una única asociación no ha representado a un gran porcentaje del producto/servicio objetivo, se ha recurrido a más de una asociación para la recopilación de información. Asimismo, en el caso de que las asociaciones no hayan dispuesto de la información o no hayan podido facilitarla, se ha solicitado dicha información a las empresas pertenecientes o adheridas a las asociaciones.

Este proceso ha sido esencial para concretar la muestra de entidades que se ajustan a los requerimientos del estudio y disponen efectivamente de datos. La peculiaridad del sector de la eficiencia energética, compuesto a menudo no por productos únicos sino por "versiones" eficientemente de productos, hace que no exista una muestra claramente definida a priori del sector.

El método de recopilación de información del estudio ha consistido en una combinación de llamadas telefónicas, reuniones presenciales, comunicaciones por correo electrónico y remisión de los cuestionarios específicamente elaborados, con el objetivo de obtener la mayor información primaria posible.

⁴⁴Los estudios analizados han sido principalmente:

- Ehrhardt-Martínez, K. y "Skip" Laitner, J.A. *The Size of the U.S Energy Efficiency Market: Generating a More Complete Picture*. American Council for an Energy Efficient Economy (ACEEE). Report Number E083. Mayo 2008.
- "Skip" Laitner, J.A. *Energy Efficiency Investments as an Economic Productivity strategy for Texas*. American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE). Report Number E112. 2011.
- German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. *A New Growth Path for Europe: Generating Prosperity and Jobs in the Low-Carbon Economy*. 2011.
- Deloitte. *Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España*. 2009.
- Fundación Conde del Valle de Salazar de la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con Comisiones Obreras (CCOO) y el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). *La generación de empleo en la rehabilitación y modernización energética de edificios y viviendas*. Diciembre 2010.
- Ministerio Federal de Economía y Tecnología Alemán. *Eficiencia Energética Made in Germany: Eficiencia energética en la industria, en edificios, en el transporte y la infraestructura*. Marzo 2010.
- Garí, M., Arregui, G., Candela, J., Estrada, B., Medialdea, B. y Pérez, S. *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España 2010*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Noviembre 2010.
- ECOFYS. *Sectorial Emission Reduction Potentials and Economic Costs for Climate Change (SERPEC-CC)*. Octubre 2009.
- United Nations Environment Programme (UNEP), and International Labour Organization (ILO), Institute of Educación (IOE), International Trade Unión Confederation (ITUC). Green Jobs Initiative. Worldwatch Institute. *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*. Septiembre 2008.
- IDAE en el marco de un proyecto comunitario para la medición del impacto sobre el empleo de los programas de eficiencia energética financiado por el programa SAVE (DG XVII). *Impactos sobre el Empleo de las Actuaciones en Eficiencia Energética en España y la Unión Europea*. 2000.

⁴⁵Último año del que las empresas disponían de datos de ejercicios cerrados y auditados

Los datos primarios recopilados por el trabajo de campo para el año de base (2009) han sido los siguientes:

- Identificación y datos de contacto de las asociaciones o empresas productoras.
- Cuota de mercado del producto.
- Volumen de facturación (en euros o en porcentaje de la facturación total del conjunto de empresas asociadas) para cada producto.
- Gasto en proveedores (en euros).
- Número de empleos a tiempo completo (y porcentaje de empleo femenino).
- Gasto salarial (en euros).
- Gasto total en amortización (en euros).
- Exportaciones (en euros).
- Importaciones (en euros).
- Inversiones en I+D+i (en euros).
- Beneficio contable (en euros).
- Asignación de los datos a los sectores de eficiencia energética del Plan.
- Tasa media anual de crecimiento de la producción de los productos de eficiencia energética en los cinco años anteriores.
- Tasa media anual de crecimiento esperada de la producción de productos de eficiencia energética en los siguientes cinco años.

En los casos en que no se ha podido obtener información suficiente de las empresas, se han consultado otras fuentes secundarias, como las cuentas anuales de las sociedades depositadas en el Registro Mercantil o los datos de la Contabilidad Nacional.

Esta fase del trabajo de campo se ha complementado con la recopilación de información de organismos públicos y privados mediante el desarrollo de entrevistas con una doble finalidad: recopilar información sobre las previsiones de evolución del sector de la eficiencia energética en el periodo 2010-2020 y validar los resultados obtenidos de los periodos presente y pasado. Las previsiones aportadas son una de las bases sobre las que se han creado los escenarios a futuro del impacto del sector de la eficiencia energética.

Fase III: procesamiento de datos

Una vez realizado el trabajo de campo, tiene lugar la tercera fase correspondiente al procesamiento de los datos. El objetivo de esta fase ha consistido en la comprobación de la calidad de los datos disponibles y en el procesamiento de toda la información

recopilada de cara al cálculo del impacto económico con la Tabla *Input-Output* (en adelante TIO) de España.

Esta fase se desglosa en las siguientes etapas:

- Control de calidad sobre la información recopilada.
- Clasificación y ordenación de la información.
- Resolución de incoherencias de los datos agregados y estimación de datos incompletos a partir de fuentes secundarias.
- Estimación de datos incompletos a partir de fuentes secundarias, tales como:
 - Las cuentas anuales de las sociedades depositadas en el Registro Mercantil.
 - A través de información de otras empresas que producen el propio producto o servicio.
 - Datos del sector de la Contabilidad Nacional o de estadísticas publicadas (TIO; Encuesta de Población Activa; Encuesta de Salarios; o Estadística de I+D).
 - Otras fuentes públicas o privadas fiables.

Adicionalmente al procesamiento de los datos recopilados, en esta fase se han establecido las correlaciones de los productos y servicios de eficiencia energética con los sectores existentes en la Contabilidad Nacional de España y en la TIO, con el fin de proceder al cálculo de los impactos indirectos e inducidos del sector de la eficiencia energética. La correspondencia de los productos con la TIO es relevante para comprobar los datos y/o para suplir algunas carencias del trabajo de campo.

Fase IV: cálculo de impacto

La cuarta fase ha consistido en la cuantificación del impacto socioeconómico del sector de la eficiencia energética mediante diferentes magnitudes macroeconómicas, una vez obtenidos los datos del trabajo de campo y depurados durante la fase de procesamiento de la información.

El marco teórico empleado para el cálculo del impacto se apoya en la idea central de que la relevancia de un sector económico, tanto en términos de producción como de empleo, es en realidad superior a la producción y el empleo del propio sector. Esto se debe a que cada sector de la economía, en este caso el sector de la eficiencia energética, demanda bienes y servicios a otros sectores, generando nueva producción y empleo. A su vez, los trabajadores y propietarios de las empresas del sector en cuestión reciben rentas, que emplean

para comprar bienes y servicios de todo tipo como consumidores privados, generando producción y empleo adicional. De esta idea se desprenden los conceptos de impacto directo, indirecto e inducido, que se explican a continuación.

- La magnitud del sector o impacto directo consiste en la producción y el empleo necesarios para transformar los suministros de otros sectores en los productos finales del sector.
- La producción de productos de eficiencia energética requiere la compra de otros bienes y servicios a otros sectores de la economía. La producción de estos últimos bienes y servicios constituye el efecto indirecto. Este efecto incluye también los impactos generados por los sectores proveedores, quienes a través de sus consumos intermedios generan sucesivas rondas de impactos en cadena.
- En última instancia, es necesario considerar un efecto adicional: el efecto inducido. La actividad económica generada por los impactos anteriores genera un incremento del empleo. Dicho aumento del empleo redundará en un incremento de las rentas del trabajo que, en función de la propensión a consumir de los hogares, se traducen en consumo. De esta forma, el aumento del consumo genera una nueva cadena de efectos como los descritos anteriormente y que componen el impacto inducido. La suma del impacto indirecto e inducido se conoce como impacto intersectorial y a la suma de los tres impactos (directo, indirecto e inducido) se la conoce como impacto total o impacto productivo.

El método de cuantificación del sector de la eficiencia energética desarrollado se extiende en dos periodos temporales muy distintos: uno pasado (del año 2004 al 2008, suponiendo como año base el 2009) y otro futuro (del año 2010 al 2020, suponiendo como año base el 2009).

La metodología de cuantificación del sector de la eficiencia energética es distinta para cada uno de los periodos. Para el primer periodo, la metodología se basa en los datos primarios recogidos a partir de asociaciones y empresas durante la fase del trabajo de campo mientras que, para el segundo periodo, se fundamenta, además de en las perspectivas de empresas productoras y asociaciones, en las perspectivas de expertos.

Estas proyecciones permiten estimar la facturación del sector de la eficiencia energética para el periodo 2004 y para los periodos futuros de 2016 y

2020. Por su parte, el cálculo del impacto económico para el año base (2009) permite obtener una relación entre la facturación total del sector y los impactos, en lo que se conoce como multiplicador. Este multiplicador es el que se utiliza sobre las facturaciones pasadas y futuras estimadas, estimando los impactos del sector de la eficiencia energética en el pasado y en el futuro.

Fase V: validación de los resultados

Una vez finalizado el estudio de impacto, se ha procedido a la validación de resultados mediante métodos cuantitativos y cualitativos. Concretamente, esta validación se ha llevado a cabo por tres vías.

- Contraste con los datos de la Contabilidad Nacional.
- Entrevistas a expertos y a asociaciones y empresas consultadas.
- Contraste con fuentes secundarias.
- Evaluación posterior en años intermedios del periodo futuro.

6.4 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La cuantificación del impacto socioeconómico del PAEE en el horizonte 2020 se realiza sobre las variables económicas de producción, valor añadido bruto (VAB) y empleo. La diferencia entre el valor del producto final y el valor de los consumos intermedios es lo que se entiende por VAB, el valor que añade la empresa o sector a los consumos intermedios que compra.

A continuación, se presentan los resultados del impacto socioeconómico del sector de la eficiencia energética en el año base de referencia (año 2009), así como la evolución histórica y las perspectivas futuras del mismo.

Magnitud del sector de la eficiencia energética

La magnitud o efecto directo del sector de la eficiencia energética viene dada por el volumen de su producción, por el de su valor añadido bruto y por el número de empleos directos que genera.

La producción del sector de la eficiencia energética, es decir, la facturación agregada de todos los productos de eficiencia energética, alcanzó en 2009 los 21.462 millones de euros, lo que supuso un 1% del total de la producción a precios básicos de España. Por su parte, el valor añadido bruto del sector de la eficiencia energética fue de 7.431 millones de euros, el equivalente al 0,8% del VAB total de España. En términos de empleo, el sector de la eficiencia energética empleó directamente a 106.393 personas, siendo el responsable directo del 0,5% de los empleos en España en 2009, de los que el 77,7% correspondían a hombres y el 22,3% a mujeres.

Tabla 6.1. Impacto directo del sector de la eficiencia energética en términos de producción, valor añadido bruto y empleo en relación a la economía española, 2009

	Impacto directo	% sobre España
Producción (millones de euros)	21.462	1,0
Valor Añadido Bruto (millones de euros)	7.431	0,8
Empleo (número de ocupados)	106.393	0,5

Fuente: elaboración propia; INE: Tabla Simétrica Input-Output

Resulta ilustrativo comparar el sector de la eficiencia energética con el sector de la energía en su conjunto (clasificación INE; la eficiencia energética no se incluye en este sector), de cara a determinar su importancia. De este modo, se observa en 2009 un VAB del sector de la energía de 28.208 millones de euros, mientras que la magnitud del sector de la eficiencia energética alcanzó la cifra de 7.431 millones de euros en términos de VAB.

Tabla 6.2. Comparativa del sector de la energía y el sector de la eficiencia energética en términos de VAB, 2009

Sector de actividad	Millones de euros
Sector de la Energía (CNAE)	28.208
Subsectores de la energía	
Extracción de antracita, hulla, lignito y turba	316
Extracción de crudos de petróleo, gas natural, uranio y torio	97
Extracción de minerales metálicos	43
Extracción de minerales no metálicos	1.337
Coquerías, refino y combustibles nucleares	2.208
Producción y distribución de energía eléctrica y gas	20.790
Captación, depuración y distribución de agua	3.417
Sector de la Eficiencia Energética	7.431

Fuente: elaboración propia, INE Contabilidad Nacional

En lo que respecta al empleo, en 2009, el sector de la energía empleó directamente a 141.900 personas y el de la eficiencia energética a 106.393.

Tabla 6.3. Comparativa del sector de energía y el sector de la eficiencia energética en términos de empleo, 2009

Sector de actividad	Número de empleos
Sector de la Energía (CNAE)	141.900
Subsectores de la energía	
Extracción de antracita, hulla, lignito y turba	7.304
Extracción de crudos de petróleo, gas natural, uranio y torio	696
Extracción de minerales metálicos	463
Extracción de minerales no metálicos	27.137
Coquerías, refino y combustibles nucleares	9.900
Producción y distribución de energía eléctrica y gas	43.318
Captación, depuración y distribución de agua	53.082
Sector de la Eficiencia Energética	106.393

Fuente: elaboración propia, INE Contabilidad Nacional

Asimismo, se pone igualmente de manifiesto la importancia del sector de la eficiencia energética si se compara con el resto de sectores productivos de la economía española. De este modo, en caso de que el sector de la eficiencia energética estuviera recogido en la Tabla Input-Output de España, éste se situaría en términos de valor añadido bruto, por delante de sectores como la metalurgia y la industria textil.

Tabla 6.4. Comparativa del sector de la eficiencia energética con otros sectores de la economía española en términos de VAB, 2009

Sector	Valor Añadido Bruto (millones €)
Construcción	102.104
Agricultura, ganadería y caza	21.232
Transporte terrestre y transporte por tubería	21.040
Producción y distribución de energía eléctrica	16.447
Venta y reparación de vehículos de motor; comercio de combustible para automoción	14.322
Industria química	11.799
Fabricación de productos metálicos	11.664
Maquinaria y equipo mecánico	9.049
Fabricación de vehículos de motor y remolques	7.922
Metalurgia	7.334
Edición y artes gráficas	6.892
Industria textil	1.847
Sector de la Eficiencia Energética	7.431

Fuente: elaboración propia e INE, Tabla Simétrica Input-Output⁴⁶

⁴⁶La tabla muestra una comparativa entre algunos de los sectores más significativos de la Tabla Input-Output en términos de VAB y el sector de la eficiencia energética. Las cifras de VAB del sector de la eficiencia energética provienen del trabajo de campo

Tabla 6.5. Comparativa del sector de la eficiencia energética con otros sectores de la economía española en términos de empleo, 2009.

Sector	Número de empleos
Construcción	1.875.251
Agricultura, ganadería y caza	769.000
Transporte terrestre y transporte por tubería	602.368
Venta y reparación de vehículos de motor; comercio de combustible para automoción	378.684
Fabricación de productos metálicos	277.611
Maquinaria y equipo mecánico	207.504
Fabricación de vehículos de motor y remolques	190.661
Edición y artes gráficas	155.685
Industria química	138.883
Metalurgia	91.585
Industria textil	56.858
Producción y distribución de energía eléctrica	35.300
Sector de la Eficiencia Energética	106.393

Fuente: elaboración propia e INE, Tabla Simétrica Input-Output⁴⁷

Realizando la misma comparativa en términos de empleo, el sector de la eficiencia energética se situaría por detrás de los sectores de la industria química y fabricación de vehículos de motor y remolques, y por delante de los sectores de la

industria textil, metalurgia y producción y distribución de energía eléctrica.

Impacto productivo

Además de la magnitud directa del sector de la eficiencia energética, es importante considerar el impacto productivo o impacto total que este sector tiene sobre el conjunto de la economía en términos de producción, valor añadido bruto y empleo.

Agrupando los distintos efectos (directo, indirecto e inducido), se obtiene que el impacto productivo o impacto total del sector de la eficiencia energética en el empleo es de 281.473 puestos de trabajo o, lo que es lo mismo, de un 1,4% del empleo total de la economía española en 2009. Este empleo generó un valor añadido bruto de 17.771 millones de euros, es decir, un 1,81% del VAB total.

Tabla 6.6. Impacto socioeconómico total del sector de la eficiencia energética en la producción, en el Valor Añadido Bruto y en el empleo, % España, 2009

Producción	2009	
	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	21.462	1,05
Impacto intersectorial	28.786	1,40
Efecto indirecto	17.292	0,84
Efecto inducido	11.494	0,56
Impacto total producción	50.247	2,45

⁴⁷La tabla muestra una comparativa entre algunos de los sectores más significativos de la Tabla Input-Output en términos de empleo y el sector de la eficiencia energética. Las cifras de empleo del sector de la eficiencia energética provienen del trabajo de campo

(Continuación)

	2009	
Valor añadido bruto	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	7.431	0,76
Impacto intersectorial	10.340	1,06
Efecto indirecto	6.574	0,67
Efecto inducido	3.767	0,38
Impacto total VAB	17.771	1,81

	2009	
Empleo	Número de empleos	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	106.393	0,53
Impacto intersectorial	175.080	0,87
Efecto indirecto	96.233	0,48
Efecto inducido	78.847	0,39
Impacto total empleo	281.473	1,40

Fuente: elaboración propia; INE: Tabla Simétrica Input-Output

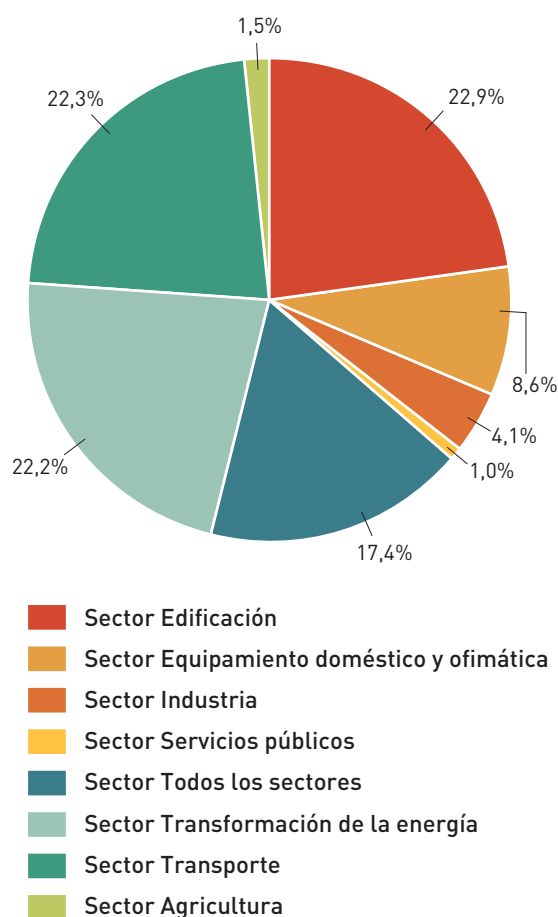
Análisis por sectores del Plan

Profundizando en el sector de la eficiencia energética, se observa que tanto la magnitud como el impacto socioeconómico total difieren según los distintos sectores.

En cuanto a magnitud o efecto directo, los sectores de *Edificación*, *Transporte* y *Transformación de la energía* son los que tienen una mayor representación dentro del sector de la eficiencia energética,

tanto en términos de producción como de valor añadido. Por el contrario, el sector de *Servicios públicos* es el que presenta una menor contribución al sector, seguido del sector de la *Agricultura*.

Gráfico 6.1. Distribución por sectores PAEE de la magnitud (efecto directo) del sector de la eficiencia energética en términos de VAB, 2009



Fuente: elaboración propia

Tabla 6.7. Impacto productivo en el VAB de los sectores PAEE, 2009

Millones de euros	Magnitud del sector	Efecto indirecto	Efecto inducido	Impacto productivo Total	% sobre SEE	% sobre España
Sector Agricultura	110	95	55	260	1,5	0,03
Sector Edificación	1.705	1.411	808	3.924	22,1	0,40
Sector Equipamiento doméstico y ofimática	641	422	242	1.305	7,3	0,13
Sector Industria	302	372	213	887	5,0	0,09
Sector Servicios públicos	76	106	61	242	1,4	0,02
Sector Todos los sectores	1.290	456	261	2.007	11,3	0,20
Sector Transformación de la energía	1.649	1.420	814	3.883	21,8	0,40
Sector Transporte	1.659	2.292	1.313	5.264	29,6	0,54
Sector de la Eficiencia Energética	7.431	6.574	3.767	17.771	100	1,81

Nota: el impacto productivo total corresponde a la suma de la magnitud del sector, el efecto indirecto y el efecto inducido.

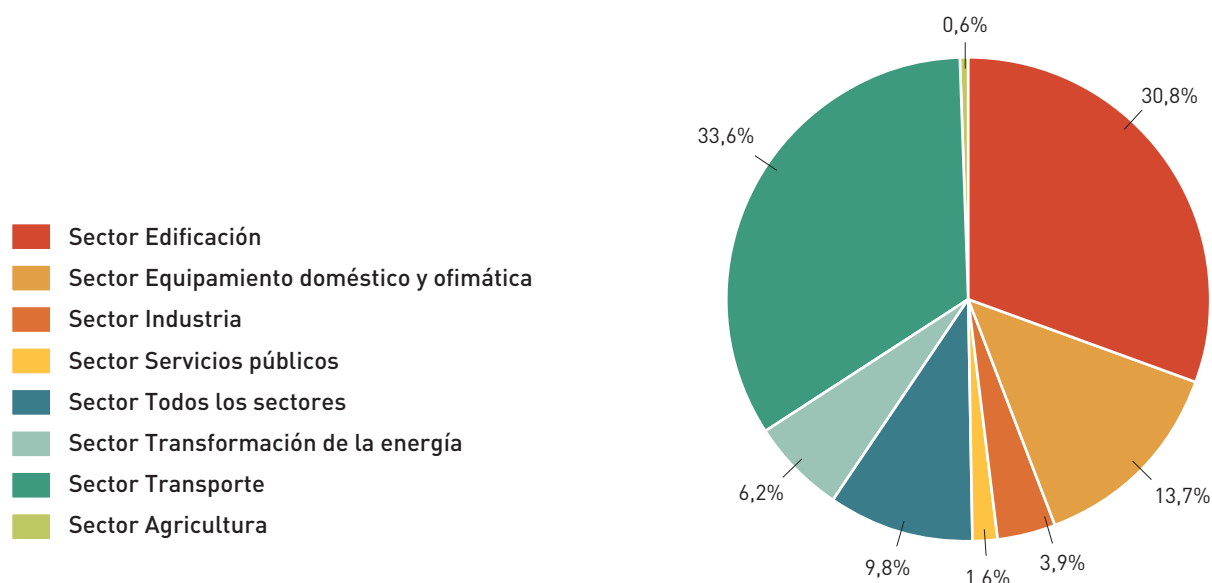
Fuente: elaboración propia e INE, Tabla Simétrica Input-Output

En términos del impacto total productivo, son de nuevo los sectores de *Edificación*, *Transporte* y *Transformación de la energía* los que tienen un mayor impacto total en la economía en su conjunto, agrupando en torno a un 74% del VAB del sector y con un impacto productivo en la economía española del 1,3% del VAB. Este hecho tiene una relevancia añadida teniendo en cuenta el importante papel que tiene en la economía española la construcción y la industria de la automoción, dos sectores que además están padeciendo con mayor intensidad la actual crisis económica y donde el impulso del sector de la eficiencia energética podría constituir una de las vías para su recuperación.

Además de las diferencias en cuanto al valor de la magnitud o del impacto, existen también diferencias cualitativas entre los sectores PAEE. Algunos sectores tienen un peso más relevante en el valor añadido bruto mientras que su peso es menor en términos de empleo. Es decir, no existe una correspondencia clara entre producción, valor añadido

bruto y empleo, lo que pone de relieve las distintas estructuras productivas de los sectores. Éste sería el caso del sector *Transformación de la energía*, con tan solo un 6% del empleo directo del sector de la eficiencia energética.

Asimismo, los sectores del PAEE que tienen un mayor impacto sobre el empleo son, nuevamente, el sector *Transporte* y el sector *Edificación*, como se puede apreciar en el Gráfico 6.2 y en la Tabla 6.8.

Gráfico 6.2. Distribución por sectores PAEE de la magnitud (efecto directo) del sector de la eficiencia energética en términos de empleo, 2009


Fuente: elaboración propia

Tabla 6.8. Impacto productivo en el empleo de los sectores PAEE, 2009

Número de empleos	Magnitud del sector	Efecto indirecto	Efecto inducido	Empleo total	% sobre SEE	% sobre España
Sector Agricultura	589	1.623	1.335	3.547	1,3	0,02
Sector Edificación	32.744	24.014	19.757	76.514	27,2	0,38
Sector Equipamiento doméstico ofimática	14.526	7.185	5.911	27.622	9,8	0,14
Sector Industria	4.123	6.326	5.205	15.654	5,6	0,08
Sector Servicios públicos	1.677	1.800	1.481	4.958	1,8	0,02
Sector Todos los sectores	10.429	7.770	6.392	24.591	8,7	0,12
Sector Transformación de la energía	6.579	8.498	6.666	21.743	7,7	0,11
Sector Transporte	35.725	39.018	32.100	106.844	38,0	0,53
Sector de la Eficiencia Energética	106.393	96.233	78.847	281.473	100	1,40

Fuente: elaboración propia e INE, Tabla Simétrica Input-Output

Dimensión exterior del sector de la eficiencia energética

El sector de la eficiencia energética tiene una importante relación con la economía exterior. Sus importaciones ascienden a un 24,9% de su facturación, mientras que sus exportaciones equivalen a un 34,4% de la misma. Ambas cifras dan lugar a una tasa de cobertura del 138,3%, es decir, sus exportaciones son 1,38 veces sus importaciones y cuenta con un saldo positivo de 2.047 millones de euros. Concretamente, sus importaciones ascienden al 2% del total de las importaciones españolas,

mientras que sus exportaciones alcanzan el 3% de las exportaciones totales.

Por sectores, el sector *Transporte* es el que tiene un mayor protagonismo en términos de comercio exterior. Este sector alcanza el 1,1% del total de las importaciones españolas y el 2,2% de las exportaciones, al tiempo que representa más de la mitad, tanto de las importaciones como de las exportaciones de todo el sector de la eficiencia energética, y aporta un saldo positivo de 2.407 millones de euros. De este modo, el sector *Transporte* es la clave del superávit comercial existente en el sector de la eficiencia energética.

Tabla 6.9. Importaciones y exportaciones por sectores, 2009

	Importaciones (M€)	% sobre España	Exportaciones (M€)	% sobre España
Sector Agricultura	101	0,04%	93	0,04
Sector Edificación	983	0,37%	1.022	0,41
Sector Equipamiento doméstico y ofimática	530	0,20%	447	0,18
Sector Industria	169	0,06%	150	0,06
Sector Servicios públicos	95	0,04%	131	0,05
Sector Todos los sectores	60	0,02%	144	0,06
Sector Transformación de la energía	458	0,17%	52	0,02
Sector Transporte	2.944	1,09%	5.351	2,17
Sector de la Eficiencia Energética	5.341	1,99%	7.388	3,00

Fuente: elaboración propia e INE, Contabilidad Nacional

El sector de la eficiencia energética tiene, además, un doble efecto positivo sobre la inserción de la economía española en el exterior: por una parte, ahorra energía, lo que permite reducir la carga de las importaciones de combustibles fósiles y, por otra, tiene un saldo comercial positivo en los productos de eficiencia energética.

I+D+i en el sector de la eficiencia energética

El sector de la eficiencia energética tuvo en 2009 un gasto en I+D+i de 253 millones de euros, lo que equivale al 3,4% de su valor añadido bruto. Con esta cifra, el sector de la eficiencia energética se posiciona como un sector innovador de la economía, al encontrarse el ratio de gasto en I+D+i sobre VAB por encima del ratio medio de la economía española, situado en el 1,38%.

Perspectivas

El sector de la eficiencia energética se encuentra en un momento clave caracterizado por una importante expansión. Por esta razón, aunque la cuantificación y el cálculo del impacto del sector de la eficiencia energética en la economía española se centra en el año 2009, año de referencia, en este apartado se añaden proyecciones tanto hacia el pasado como hacia el futuro, concretamente a 2004, 2016 y 2020.

El sector de la eficiencia energética ha experimentado un crecimiento en términos de valor añadido

bruto del 18,7% durante el periodo 2004-2009, lo que representa un ritmo de crecimiento del 3,5% interanual. Esta tasa se sitúa por encima de la tasa de crecimiento de la economía española en su conjunto, que ha crecido a una tasa media interanual del 1,6% durante el mismo periodo. De esta manera, el sector de la eficiencia energética ha pasado de aportar el 0,7% del VAB total de la economía española en 2004 al 0,8% en 2009.

La magnitud o efecto directo del sector de la eficiencia energética en términos de empleo ha crecido desde 2004 a 2009 en 16.788 empleos.

Tabla 6.10. Magnitud e impacto del sector de la eficiencia energética en 2004 y 2009

	2004		2009	
Producción	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	18.075	1,0	21.462	1,0
Impacto total	42.319	2,2	50.247	2,6
Valor añadido bruto	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	6.258	0,7	7.431	0,8
Impacto total	14.967	1,7	17.771	1,8
Empleo	Número de empleos	% sobre España	Número de empleos	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	89.605	0,5	106.393	0,5
Impacto total	237.059	1,2	281.473	1,4

Fuente: elaboración propia, INE y Tabla Simétrica Input-Output, Ministerio de Economía y Hacienda

El sector de la eficiencia energética presenta un potencial de crecimiento tanto en la generación de actividad como de empleo. Su importancia aumenta si consideramos su papel como sector impulsor del nuevo modelo de economía sostenible, del aumento de la productividad y de la competitividad de las empresas.

A continuación, se presenta un escenario de previsiones para 2016 y 2020 que ha tenido en cuenta las expectativas de las empresas del sector, de asociaciones de empresas y de organismos expertos, así como aquellos factores que podrían incidir de manera significativa durante los próximos años en algunos de los productos considerados.

Tabla 6.11. Previsiones de la magnitud e impacto del sector de la eficiencia energética en 2016 y 2020

	2009		2016		2020	
Producción	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	21.462	1,0	40.472	1,7	58.154	2,3
Impacto total	50.247	2,6	94.756	4,0	136.153	5,3
Valor añadido bruto	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España	Millones de euros	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	7.431	0,8	14.013	1,3	20.136	1,6
Impacto total	17.771	1,8	33.513	3,0	48.155	3,9
Empleo	Número de empleos	% sobre España	Número de empleos	% sobre España	Número de empleos	% sobre España
Magnitud del sector (efecto directo)	106.393	0,5	200.634	0,9	288.290	1,1
Impacto total	281.473	1,4	530.798	2,3	762.698	3,0

Fuente: elaboración propia, INE, Tabla Simétrica Input-Output, previsiones económicas del Ministerio de Economía y Hacienda, expectativas de empresas, asociaciones y organismos expertos

Las perspectivas según este escenario supondrán una aceleración del crecimiento respecto del periodo 2004-2009. Esta previsión implica que la magnitud del VAB del sector de la eficiencia energética sobre el VAB total de España ascenderá del 0,8% de 2009 al 1,3% en 2016 y al 1,6% en 2020. En términos de empleo, la magnitud del empleo del sector de la eficiencia energética sobre el empleo total en España crecerá del 0,5% de 2009 al 0,9% en 2016 y al 1,1% en 2020, alcanzando los 288.290 empleos directos en ese año. De manera añadida a su magnitud, el sector de la eficiencia energética tendrá un impacto total sobre la economía de similares características. El tamaño previsto del sector de la eficiencia energética dará lugar a un impacto en términos de VAB de un 3% en 2016 y de un 3,9% en 2020. En términos de empleo, el impacto total alcanzará el 2,3% del empleo en 2016 y el 3% en 2020.

Respecto a las previsiones de evolución en el futuro del sector de la eficiencia energética, el sector

ganará en importancia a lo largo de la próxima década, debido a la mejora de la intensidad energética puesta de manifiesto en este Plan. En los próximos años, diversos productos y servicios asociados a la eficiencia energética jugarán un papel destacado en el mercado. En este sentido, cabe destacar:

- La puesta en marcha de políticas públicas de eficiencia energética mediante la aprobación de normativa, estrategias, planes y programas y otras medidas de impulso, tanto a nivel europeo (tales como el paquete verde con el objetivo del ahorro energético del 20%, la Estrategia Europa 2020 o el Plan de Acción 2011 de Eficiencia Energética, por citar unos ejemplos) como nacional (por ejemplo, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, la todavía vigente *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012* y los planes de ahorro y eficiencia energética que tienen cabida dentro de este Plan de Acción 2011-2020), que

ponen de manifiesto un crecimiento del sector de la eficiencia energética.

- La rehabilitación energética en edificios, que tiene un enorme potencial de crecimiento, como se reconoce en los Planes de Vivienda y Rehabilitación de la Administración General del Estado y de las diferentes comunidades autónomas, favorecida por el Código Técnico de la Edificación y las nuevas disposiciones previstas en el RITE.
- La potencia de cogeneración instalada, que se incrementará en más de un 50% para el año 2020 de acuerdo a los objetivos de crecimiento establecidos por las administraciones públicas y en este Plan.
- Las nuevas *Tecnologías de Información y Comunicación* (TIC), que seguirán en crecimiento según las tendencias previstas, facilitando el desarrollo de los procesos productivos y permitiendo ahorros energéticos importantes.
- Diversas actuaciones desarrolladas por las administraciones públicas, que fomentarán la eficiencia energética en el sector del transporte. Así, por ejemplo, la red de alta velocidad crecerá según las previsiones de la Administración General del Estado, incorporando nuevas líneas como Madrid-Galicia y a lo largo de toda la costa mediterránea. Del mismo modo, la *Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España* persigue alcanzar 250.000 vehículos eléctricos para 2014, así como una infraestructura mínima en el mismo año de carga normal situada en aparcamientos públicos y en vías públicas y de carga rápida, suponiendo por tanto un fuerte impulso para la industria de la automoción española.
- El desarrollo de las *Empresas de Servicios Energéticos* (ESEs), especialmente, por la existencia de varias iniciativas y actuaciones por parte de las Administraciones Públicas encaminadas al fomento de las ESE en España, adicionalmente a la normativa relacionada tanto a nivel europeo como a nivel nacional (Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, para el impulso de la recuperación económica y el empleo).

Todos estos productos de eficiencia energética y otros con altas expectativas de crecimiento se verán, además, impulsados por una serie de factores que favorecerán la demanda de este tipo de productos, factores tales como la tendencia al alza del precio de la energía, el aumento del precio del CO₂ y la ampliación del régimen europeo de comercio de derechos de emisión a nuevos sectores (sector

químico, aviación, etc.), la mayor concienciación medioambiental, o la innovación tecnológica, que aumentará la eficiencia energética de los productos y, por tanto, su rentabilidad en términos de coste del producto ahorro energético. Teniendo en cuenta el incremento del PIB previsto en nuestro país, así como los ahorros energéticos estimados por este Plan, se puede concluir que el mercado de la eficiencia energética ganará en importancia frente a los datos de 2009.

MARCO SECTORIAL

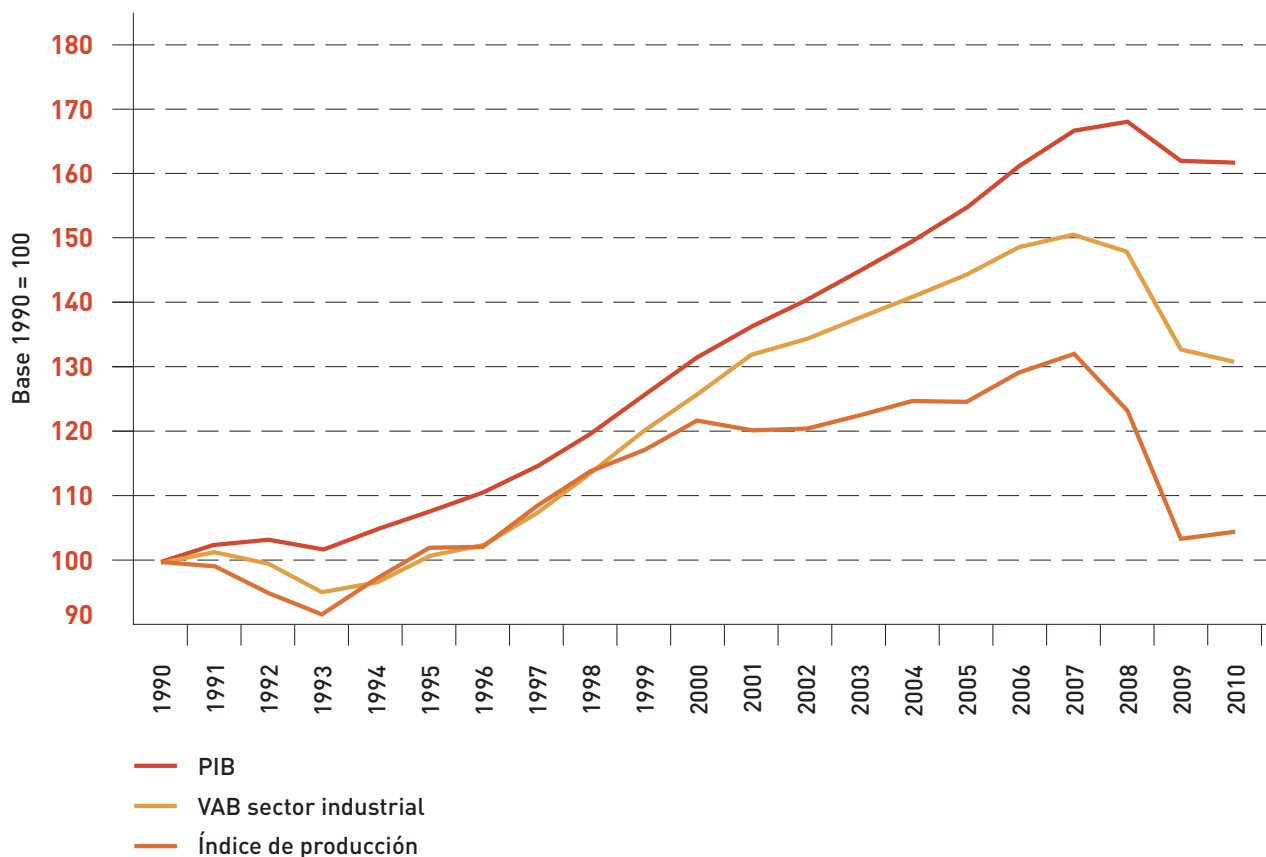
7 Industria

7.1 SITUACIÓN ACTUAL

El consumo de energía final energética del sector *Industria* ha descendido, en el período 2007-2010, con una tasa media anual del -2,1%, mientras que se ha incrementado la intensidad energética en un 2,7%, también en promedio anual. La

intensidad energética en el año 2007 ascendía a 151 tep/M€2000 y, en el año 2010, a 164 tep/M€2000. La caída del valor añadido del sector industrial entre ambos años ha supuesto una pérdida de peso del sector en el PIB (o valor añadido total) del orden de 3 puntos porcentuales: desde el 27,6% de 2007, hasta el 24,6% de 2010 (descontadas las industrias energéticas, desde el 25,2% hasta el 22,1%).

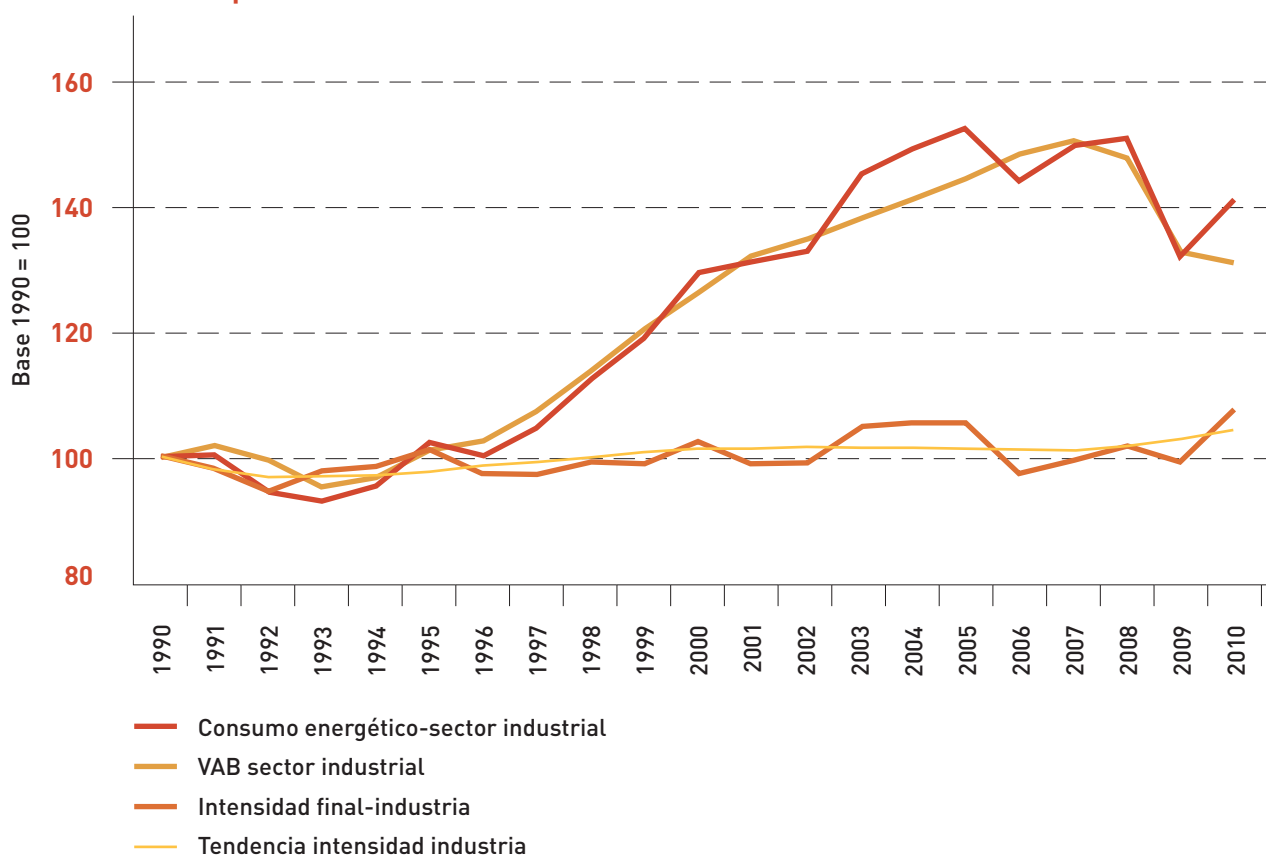
Gráfico 7.1. Evolución de la actividad industrial



Fuente: INE/IDAE

La reducción anterior de los consumos de energía final energética se ha producido de manera paralela a la reducción —más acusada— del *Índice de Producción Industrial* (IPI), que lo ha hecho con una tasa media anual del 8% entre los años 2007 y 2010.

Gráfico 7.2. Principales indicadores en el sector *Industria*



Fuente: IDAE/MITYC/INE

Tabla 7.1. Evolución del consumo de energía final e IPI: sector *Industria*

	2007	2008	2009	2010
Consumo energía final (ktep)	30.056	29.971	26.040	28.209
Crecimiento real según periodo (%)	---	-0,3	-6,9	-2,1
IPI Base 2005	106,15	98,61	82,63	83,35
Crecimiento real según periodo (%)	---	-7,1	-11,8	-7,7

Fuente: IDAE/MITYC/INE

Considerando la intensidad energética, definida como el cociente entre el consumo de energía final energética y el *Valor Añadido Bruto* (VAB), base 2000, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 7.2. Intensidad energética (tep/M€2000)

	2007	2008	2009	2010
Intensidad energética (ktep/M€2000)	151	153	148	164
Crecimiento interanual (%)		1,3	-3,0	10,4
Crecimiento según periodo (%)		1,3	-0,9	2,7

Fuente: IDAE/MITYC/INE

Tal como se muestra en la tabla anterior, la intensidad energética disminuye hasta el año 2009, aumentando en el año siguiente, lo que arroja un resultado negativo, en términos de aumento de los consumos de energía por unidad de valor añadido, como promedio del conjunto del período. En definitiva, aunque los consumos energéticos se han reducido como consecuencia de la caída de los niveles de producción, el recorte de los consumos energéticos no ha sido de la misma intensidad.

La evolución de los indicadores de intensidad final del sector *Industria* obedece a las siguientes causas:

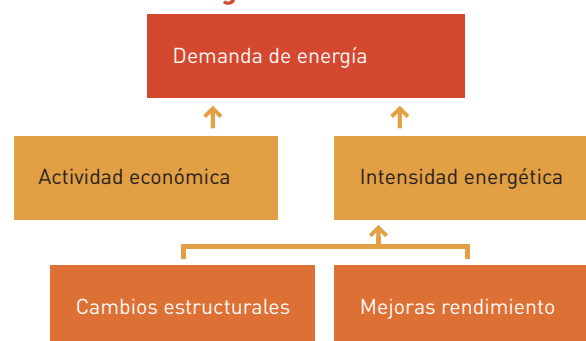
- Los cambios técnicos y en la oferta productiva, hacia estructuras más o menos consumidoras de energía.
- El efecto de los precios sobre el consumo unitario y el ahorro de energía.
- Los cambios por sustitución de unas fuentes de energía por otras.

Por esta razón, se ha realizado una cuantificación de estos efectos a través de la estimación del efecto estructural y de los efectos tecnológicos y de eficiencia.

En definitiva, se ha analizado el comportamiento de la demanda de energía del sector *Industria* como producto, principalmente, de las variaciones del crecimiento económico y de la intensidad energética,

profundizando en este último indicador, pues su valor y evolución depende, sobre todo, de los cambios estructurales y de los avances registrados en el rendimiento energético (equivalente al efecto tecnológico y de eficiencia). Este rendimiento refleja el esfuerzo de ahorro energético realizado por una economía o sector concreto, como producto de la eliminación de consumos superfluos y/o por la optimización del uso de la energía (cambios en los procesos de producción).

Esquema 7.1. Demanda de energía e intensidad energética



Los ahorros de energía final, teniendo en cuenta los efectos tecnológico y de eficiencia y de estructura-mix, así como la intensidad energética, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 7.3. Evolución variables energéticas 2007-2010

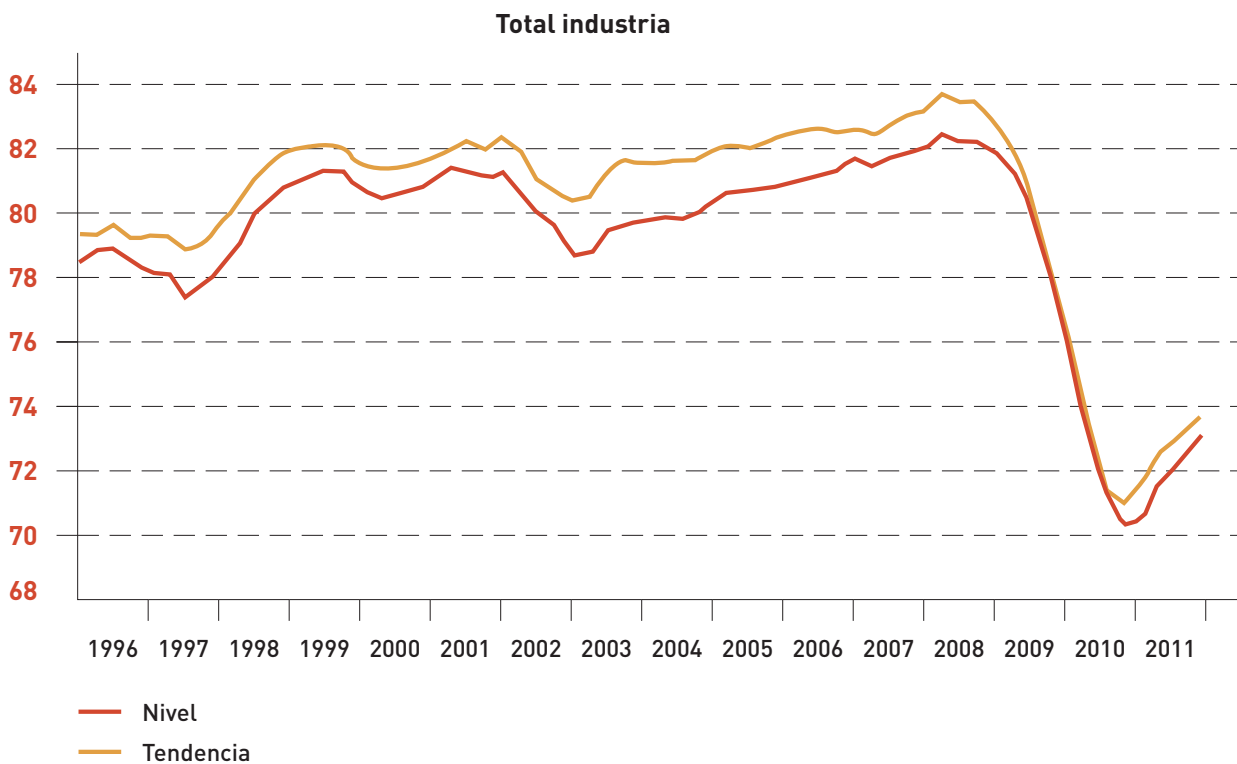
	2007	2008	2009	2010
Consumo energía final (ktep)	30.056	29.971	26.040	28.209
Ahorro por efecto tecnológico y de eficiencia (ktep)	0	-952	-1.206	-3.988
Ahorro por efecto estructura-mix (ktep)	0	364	1.342	1.122
Ahorro total (ktep)	0	-588	137	-2.866
Intensidad energética (tep/M€2000)	151	153	148	164

Fuente: IDAE

El efecto tecnológico y de eficiencia pone de manifiesto ahorros de signo negativo (o desahorros) para el conjunto del sector *Industria*, aunque se hayan producido ahorros de signo positivo como resultado de las medidas puestas en marcha en el marco del Plan de Acción 2008-2012 y anteriores, así como en las agrupaciones de actividad *Industria química y Alimentación, bebidas y tabaco*. Estos desahorros pueden explicarse por el desacoplamiento de los consumos energéticos y la producción del sector industrial: el descenso de

los niveles de producción ha provocado un incremento del consumo de energía por unidad producida y una disminución del grado de utilización de las capacidades productivas. La baja utilización de las capacidades productivas y el mantenimiento de consumos de carácter fijo explican, en buena medida, el aumento de los consumos por unidad de producción. Por otro lado, la bajada de la producción provoca descensos del valor añadido industrial no correlacionados con los consumos de energía del sector.

Gráfico 7.3. Grado de utilización de la capacidad productiva. Media móvil de 4 trimestres (porcentajes)



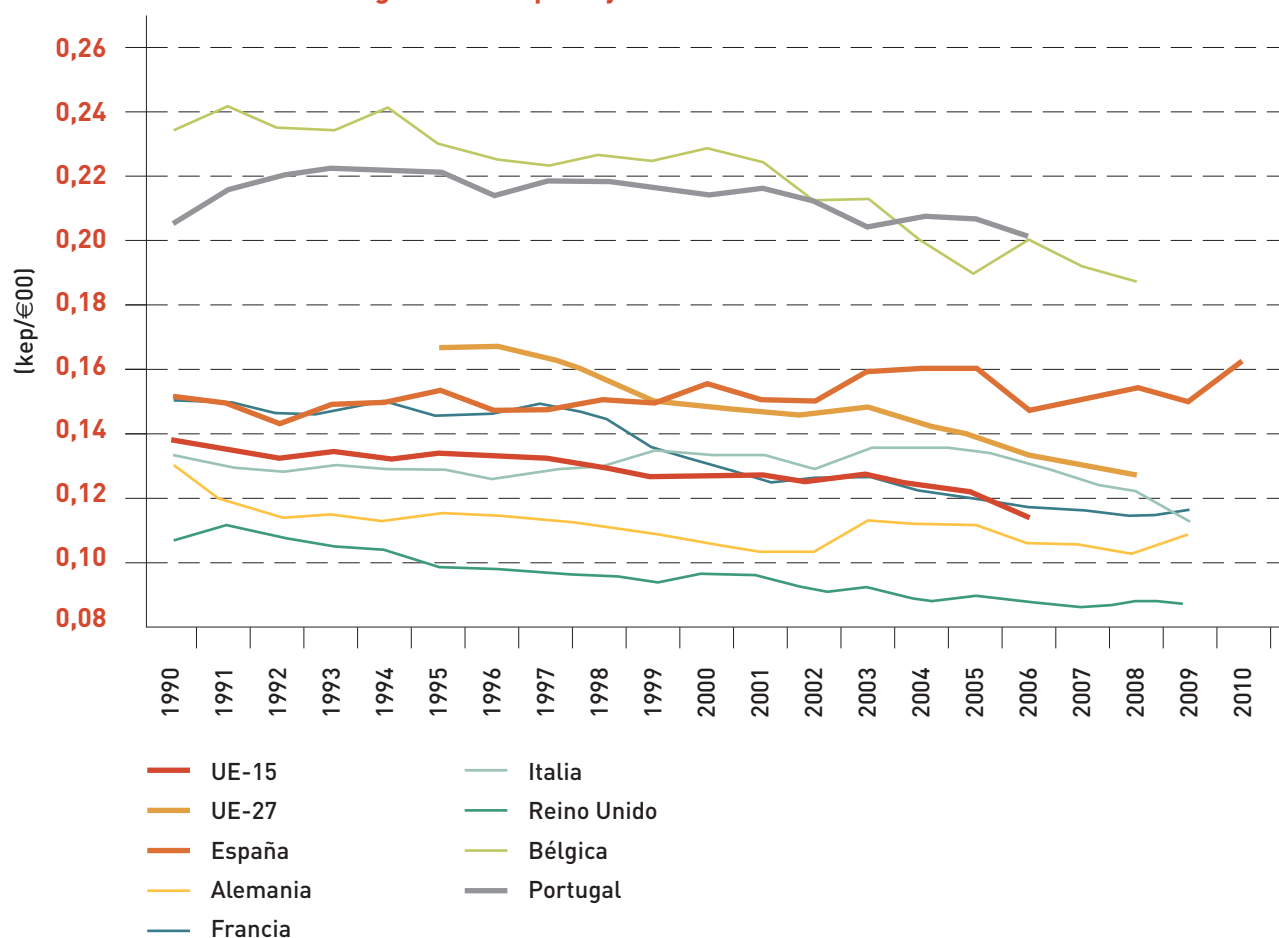
Fuente: MITYC

El efecto estructura, sin embargo, pone de manifiesto ahorros de signo positivo, fundamentalmente, como resultado de la pérdida de peso relativo de los sectores de *Minerales no metálicos y Metalurgia y productos metálicos*, ligados al sector de la construcción, que no pueden compensar, sin embargo, los desahorros que se producen como resultado del efecto tecnológico y de eficiencia.

El análisis comparativo con la Unión Europea de la intensidad energética industrial revela unos valores superiores a la media, cuya estructura tiende a la integración de ramas menos intensivas como las ligadas a los bienes de equipo. Esto explica una

tendencia a la mejora de la intensidad global de la industria europea, favorecida por cambios estructurales de la industria manufacturera, circunstancia que encuentra mayor resistencia en la industria nacional.

Gráfico 7.4. Intensidad energética en España y la UE: sector *Industria*



Fuente: EnR/IDAE

Agrupaciones de actividad

El comportamiento, en el período 2007-2010, de los consumos energéticos de las diferentes agrupaciones de actividad que integran el sector *Industria* ha sido el reflejo, tanto de la evolución desigual de los niveles de producción, como de la demanda, por parte del mercado, de productos que consumen más energía, de los planes de acción medioambiental y de los diferentes grados de utilización de las capacidades productivas.

Los datos de que se dispone para estas agrupaciones de actividad son los siguientes:

Tabla 7.4. Evolución del consumo de energía final, por agrupaciones de actividad

Consumo de energía final energética (ktep)	2007	2010	Tasa de crecimiento media anual (%)
			2007-2010
Alimentación, bebidas y tabaco	2.556	2.352	-2,7
Textil, cuero y calzado	747	597	-7,2
Madera, corcho y muebles	698	705	0,3
Pasta, papel e impresión	2.516	2.535	0,2

(Continuación)

Consumo de energía final energética (ktep)	2007	2010	Tasa de crecimiento media anual (%)
			2007-2010
Química	5.770	4.944	-5,0
Minerales no metálicos	7.519	6.093	-6,8
Equipo de transporte	788	852	2,6
Metalurgia y productos metálicos	6.687	5.944	-3,9
Maquinaria y equipo mecánico	354	321	-3,3
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	362	345	-1,6
Resto de industria	2.058	3.522	19,6
Total Sector Industria	30.056	28.209	-2,1

Fuente: MITYC/IDAE

Teniendo en cuenta la evolución del consumo de energía final que ha tenido cada agrupación de actividad, pueden extraerse algunas conclusiones:

- Las agrupaciones de actividad que más han disminuido el consumo de energía han sido *Textil, cuero y calzado* (7,2%), *Minerales no metálicos* (6,8%) e *Industria química*, con una tasa de reducción media anual en el periodo 2007-2010 del -5,0% —caída bastante más acusada, en este caso, que la que pone de manifiesto el IPI para ese mismo período, del orden del -0,6%.
- El sector de *Minerales no metálicos* presenta una tasa de crecimiento media anual del consumo de energía final del -6,8%, en el periodo 2007-2010. Esta disminución del consumo de energía en el periodo se debe, fundamentalmente, a la caída de la construcción de viviendas.
- El sector de *Metalurgia y productos metálicos* ha disminuido el consumo de energía final, en el

periodo 2007-2010, en un -3,9%, como resultado de caídas de la producción industrial del orden del -11,6% para el mismo periodo (ver tabla 7.5.).

Tabla 7.5. Variación IPI Base 2005 periodo 2007-2010

IPI base 2005	2007	2010	Tasa de crecimiento media anual (%)
			2007-2010
Alimentación, bebidas y tabaco	102,4	101,3	-0,4
Textil, cuero y calzado	90,9	65,4	-10,4
Madera, corcho y muebles	98,8	54,4	-18,1
Pasta, papel e impresión	104,4	90,1	-4,8
Química	103,7	101,9	-0,6
Minerales no metálicos	102,7	55,7	-18,5
Equipo de transporte	108,2	79,1	-9,9
Metalurgia y productos metálicos	108,4	75,0	-11,6
Maquinaria y equipo mecánico	125,5	79,3	-14,2
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	112,9	80,6	-10,6
Resto de industria	104,1	83,7	-7,0

Fuente: INE

En lo relativo al comportamiento que han mantenido, en relación con el ahorro energético de cada una de las agrupaciones de actividad que componen el sector *Industria*, se obtiene la

(Continuación)

siguiente tabla, fruto de las evoluciones de los indicadores de intensidad que se muestran en la tabla 7.6:

Tabla 7.6. Ahorros energéticos globales, por agrupación de actividad 2007-2010

	2007-2010
Alimentación, bebidas y tabaco	-194
Textil, cuero y calzado	41
Madera, corcho y muebles	-121
Pasta, papel e impresión	-428
Química	-42

	2007-2010
Minerales no metálicos	325
Equipo de transporte	-196
Metalurgia y productos metálicos	-281
Maquinaria y equipo mecánico	-21
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	-41
Resto de industria	-1.906
Total Sector Industria	-2.866

Fuente: IDAE

Tabla 7.7. Evolución de la intensidad final, por agrupaciones de actividad 2007-2010

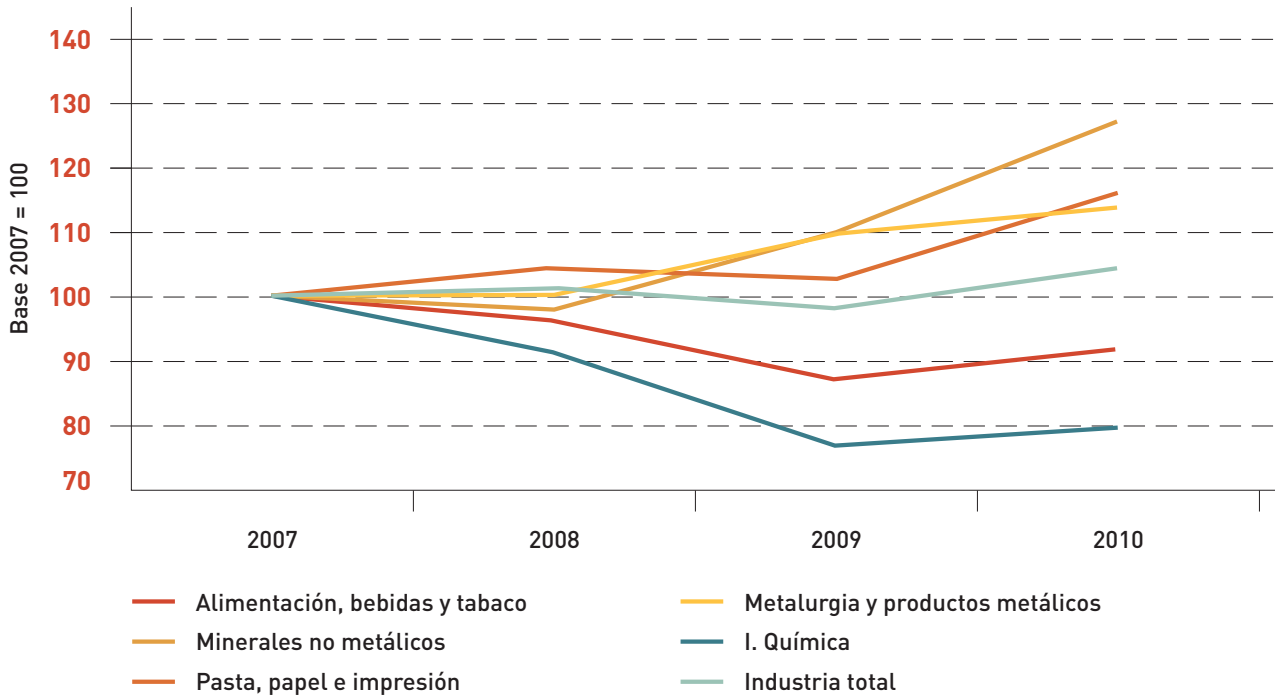
	Intensidad energética base 2007				Incremento medio anual periodo (%)
	2007	2008	2009	2010	2007-2010
Alimentación, bebidas y tabaco	100,0	96,0	86,9	91,6	-2,9
Textil, cuero y calzado	100,0	81,3	88,7	106,4	2,1
Madera corcho y muebles	100,0	115,9	144,5	157,1	16,2
Pasta, papel e impresión	100,0	104,3	102,9	116,1	5,1
Industria química	100,0	91,1	76,7	79,7	-7,3
Minerales no metálicos	100,0	98,0	109,8	127,2	8,4
Equipo de transporte	100,0	117,1	130,3	148,8	14,2
Metalurgia y productos metálicos	100,0	100,3	109,6	113,9	4,4
Maquinaria y equipo mecánico	100,0	101,0	103,8	100,2	0,1
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	100,0	103,7	112,9	116,2	5,1
Resto industria	100,0	171,7	160,0	196,7	25,3
Total Sector Industria	100,0	101,3	98,2	108,4	2,7

Fuente: IDAE/MITYC/INE

Como puede observarse, la agrupación de actividad que redujo más su intensidad energética fue la *Industria química*, seguida de *Alimentación, bebidas y tabaco*. No obstante, el incremento de intensidad

energética del sector *Industria* se justifica por el incremento de la intensidad energética del resto de las agrupaciones de actividad.

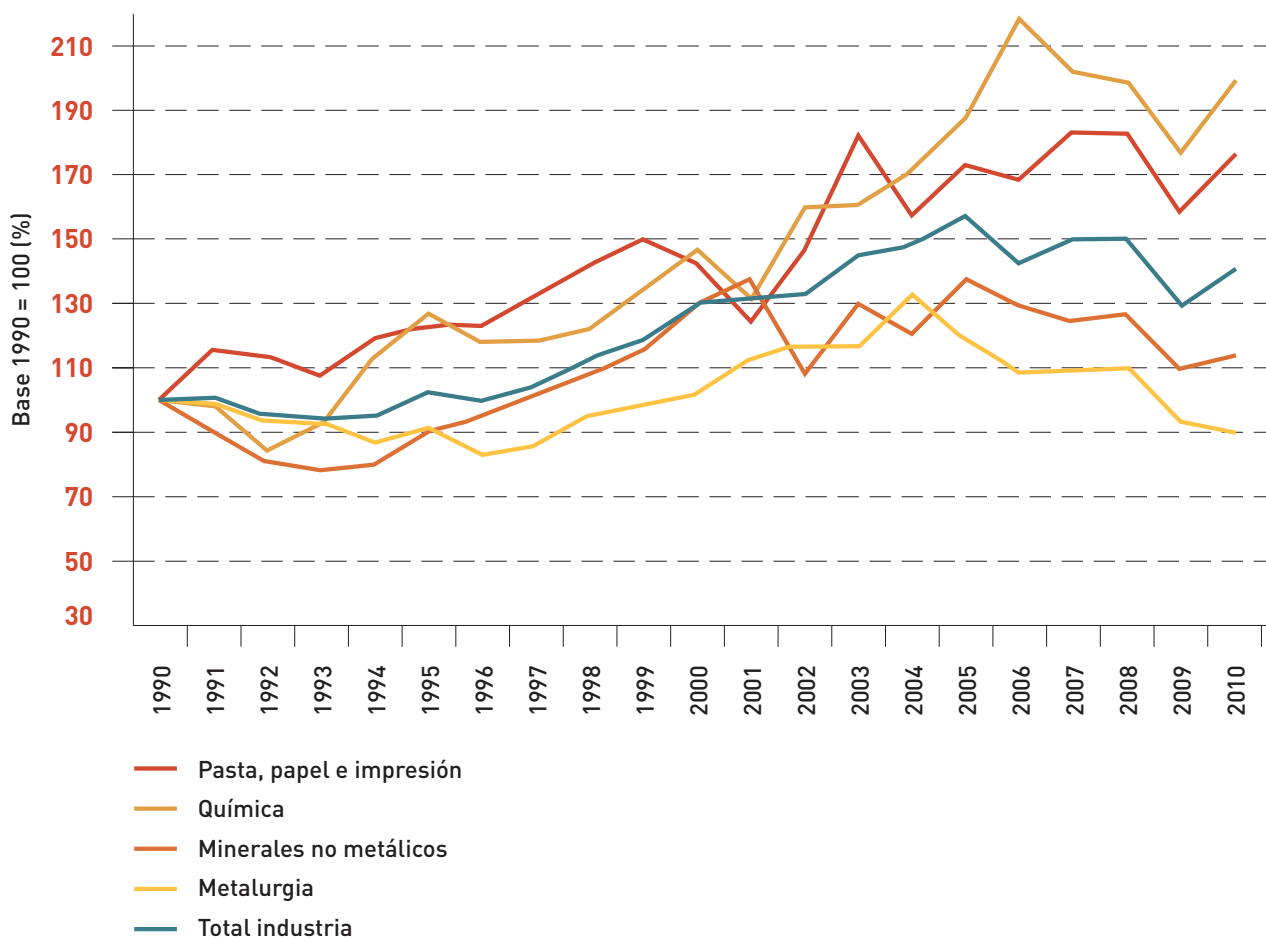
Gráfico 7.5. Evolución de la intensidad energética Base 2007



Fuente: IDAE/MITYC/INE

La evolución más reciente de los indicadores de intensidad, la relativa al año 2010, pone de manifiesto un repunte de la demanda, posiblemente asociado a la reactivación de la actividad económica. Ello ha supuesto un aumento de la intensidad energética, aunque se observa un comportamiento errático que parece obedecer a la mayor demanda experimentada en algunas agrupaciones de actividad tales como la *Industria química*, *Metalurgia y productos metálicos*, *Pasta, papel e impresión*, *Alimentación, bebidas y tabaco* y *Minerales no metálicos*. Esta última agrupación de actividad, en particular, es la principal responsable de la elevada intensidad energética del sector *Industria*, dado su elevado consumo energético, aproximadamente, un cuarto del consumo energético de toda la industria, y, en contraste, su reducida aportación al valor añadido industrial. Esta rama de la industria se encuentra muy ligada al sector de la construcción que, a diferencia de otros países de nuestro entorno, presenta gran importancia en la estructura productiva española, alcanzando el 8% del PIB nacional, el doble de la aportación media en la UE.

Gráfico 7.6. Consumo energético de ramas industriales relevantes

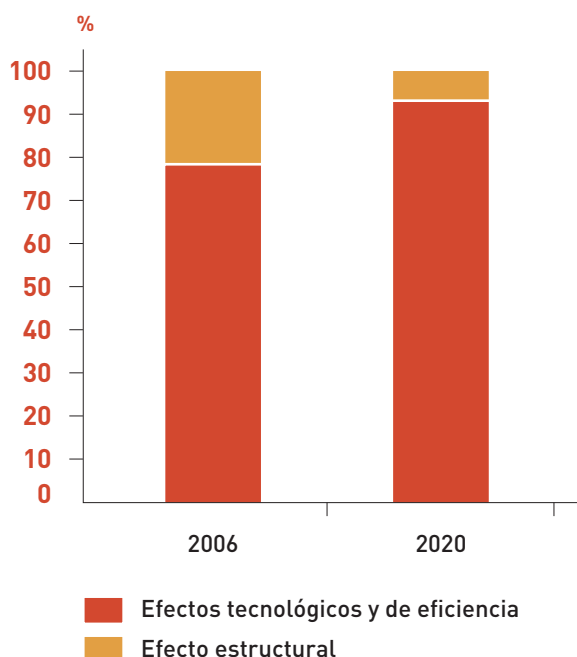


Fuente: IDAE/MITYC

7.2 BALANCE PERIODO 2011-2020

El objetivo del Plan de Acción 2011-2020 es alcanzar un ahorro global de energía final en el sector *Industria* de 4.489 ktep en el año 2020, que, previsiblemente, será debido al efecto tecnológico y de eficiencia y al efecto estructural en los porcentajes que pone de manifiesto el siguiente gráfico:

Gráfico 7.7. Evolución de los ahorros energéticos globales



Fuente: IDAE

La evolución esperada del sector *Industria* se presenta en la siguiente tabla, que pone de manifiesto una reducción media interanual de la intensidad energética del sector industrial, fijada como objetivo, del 2,5% en el período 2010-2020:

Tabla 7.8. Objetivos Plan de Acción 2011-2020: sector *Industria*

	2016	2020
Consumo energía final (ktep)	26.034	25.777
Ahorro por efecto tecnológico y de eficiencia (ktep)	1.969	4.194
Ahorro por efecto estructura- mix (ktep)	519	295
Ahorro total (ktep)	2.489	4.489
Intensidad energética (tep/M€2000)	136	127

Fuente: IDAE

La evolución esperada de los consumos de energía final de las diferentes agrupaciones de actividad para el periodo 2010-2020 se estima que seguirá la tendencia iniciada en el año 2007, fundamentalmente, para la agrupación de actividad *Minerales no metálicos*, si bien, en las agrupaciones de actividad *Industria química y Metalurgia y productos metálicos* la tendencia marcada en el periodo 2007-2009 cambiará, en el periodo 2010-2020, debido a la recuperación de la producción.

Para las agrupaciones de actividad consideradas, la tasa de crecimiento medio anual de la intensidad energética (tep/M€2000), en el periodo 2010-2020, variará, previsiblemente, entre el 2% y el -4%, en promedio anual.

7.3 MEDIDAS EN EL SECTOR INDUSTRIA

Medida 1: auditorías energéticas

Objetivo

- Determinar el potencial de ahorro de energía en las empresas donde se realicen.
- Facilitar la toma de decisiones de inversión en ahorro de energía.
- Determinar el *benchmarking* de los procesos productivos auditados.

Descripción

La realización de auditorías energéticas es un instrumento que posibilita el estudio detallado y exhaustivo de los procesos productivos y, más concretamente, de los principales equipos consumidores de energía.

Con ello, se podrá conocer el consumo de energía de las instalaciones, determinar los parámetros energéticos fundamentales del proceso y sus equipos, así como conocer las desviaciones respecto al estándar energético del sector.

Por otra parte, se determinarán las inversiones necesarias para la ejecución de las medidas detectadas, así como la rentabilidad de esas inversiones y la viabilidad de las mismas.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos para la realización de auditorías energéticas, vinculados a la realización material del proyecto cuyo análisis haya resultado viable.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a los titulares de todas las instalaciones industriales consumidoras de energía, incluyéndose todas las agrupaciones de actividad que integran el sector *Industria*.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, en colaboración con las comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 7,8 millones de euros.

Medida 2: Mejora de la tecnología de equipos y procesos

Objetivo

En esta medida, se encuentran integradas las medidas de implantación de las MTD (*Mejores Tecnologías Disponibles*) energético-ambientales y la implantación de nuevas tecnologías y utilización de residuos, con los siguientes fines:

1. Minimizar el impacto sobre el consumo energético, que deberá ser considerado en los estudios de impacto ambiental de proyectos que se realicen.
2. Incorporar nuevas tecnologías, tanto de ahorro de energía como de utilización de nuevas materias primas y procesos productivos. La utilización de residuos está contemplada, tanto bajo el punto de vista de valorización, como de materias primas en los diferentes sistemas de producción y reutilización, garantizándose siempre la coherencia con la normativa en materia de residuos.
3. Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector *Industria* en ahorro energético, con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía identificado.

Descripción

Esta medida pretende establecer los mecanismos necesarios para la implantación de las MTD energético-ambientales para alcanzar los objetivos energéticos

establecidos en este Plan de Acción 2011-2020. Estos mecanismos supondrán la canalización de los apoyos necesarios para proyectos de implantación de nuevas tecnologías y utilización de residuos.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos para la realización de inversiones por ahorro de energía en proyectos de nuevas tecnologías y utilización de residuos (se entenderán como inversiones motivadas por ahorro de energía aquéllas que generan —al 50% de la vida útil de la instalación— un ahorro económico, por reducción del coste energético y por reducción de emisiones de CO₂, mayor a la inversión total del proyecto).
- **Legislativos:** desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para establecer un marco favorable para consolidar e implantar las mejoras tecnológicas que se pretenden.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a los titulares de todas las instalaciones industriales consumidoras de energía, incluyéndose todas las agrupaciones de actividad que integran el sector *Industria*.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, en colaboración con las comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2011-2020 asciende a 740,3 millones de euros.

Medida 3: Implantación de sistemas de gestión energética

Objetivo

Incorporar, de forma generalizada, elementos de medición y control, así como sistemas de análisis de las variables de los procesos productivos.

Descripción

La medida pretende el establecimiento de los mecanismos necesarios para la implantación de sistemas de gestión energética.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- *Legislativos*: desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para establecer un marco favorable para consolidar e implantar las mejoras tecnológicas que se pretenden.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a los titulares de todas las instalaciones industriales consumidoras de

energía, incluyéndose todas las agrupaciones de actividad que integran el sector *Industria*.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, en colaboración con las comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 2 millones de euros.

7.4 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS: SECTOR INDUSTRIA

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos de gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Industria	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

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

8 Transporte

INTRODUCCIÓN

El sector *Transporte* comprende aquellos medios, equipos y actuaciones destinadas a trasladar espacialmente personas o bienes tangibles. Una primera clasificación del sector *Transporte* puede hacerse atendiendo al medio usado en el desplazamiento. Así distinguimos entre:

- Transporte terrestre.
- Transporte aéreo.
- Transporte marítimo-fluvial.

A su vez, el medio terrestre puede subdividirse entre:

- Transporte por carretera.
- Transporte ferroviario.

Los modos de transporte son combinaciones de redes, vehículos y operaciones. Incluyen el caminar, la bicicleta, el coche, la red de carreteras, los ferrocarriles, el transporte fluvial y marítimo (barcos, canales y puertos), el transporte aéreo (aviones, aeropuertos y control del tráfico aéreo), incluso la unión de varios o los tres tipos de transporte.

Según los modos de transporte utilizados, el transporte en lo que se refiere a este documento, se clasifica o categoriza en:

- Transporte por carretera: automóviles y otros vehículos sin rieles.
- Transporte por ferrocarril: material rodante sobre vías férreas (incluye trenes, metros y tranvías).
- Transporte por vías navegables: transporte marítimo y transporte fluvial.
- Transporte aéreo: aeronaves y aeropuertos.

La combinación de varios modos de transporte da lugar al transporte intermodal o transporte multimodal.

No se incluyen dentro de este sector ni el transporte vertical (ascensores y montacargas) ni el transporte por tuberías: oleoductos y gasoductos, en los que se impulsan fluidos a través de tuberías mediante estaciones de bombeo o de compresión.

Asimismo, puede distinguirse entre transporte público y transporte privado dependiendo de la propiedad de los medios de transporte utilizados.

También puede ser interesante la distinción entre el transporte de mercancías y el transporte de pasajeros.

La población española es marcadamente urbana, siendo así que más de la mitad de la población vive

en municipios de más de 50.000 habitantes. De acuerdo a la legislación española, los ayuntamientos por encima de 50.000 habitantes están obligados a prestar servicios de transporte urbano (Ley 7/1985 Reguladora de Bases de Régimen Local).

Factores energéticos del transporte

Desde el año 1996 el sector del transporte se configura como el mayor consumidor de energía en España suponiendo en su conjunto el 39% del consumo de energía final. Dentro de los diferentes modos de transporte, el transporte por carretera supone el 80% del consumo sectorial, frente al 14% del transporte aéreo, el 3% del transporte ferroviario y el 3% del transporte marítimo.

Derivado de que el consumo de los sectores de carretera y aéreo se lleva a cabo, en su práctica totalidad, con productos derivados del petróleo, se puede afirmar que el principal riesgo al que se enfrenta el sector es la enorme dependencia de una sola fuente de suministro de combustible con el consecuente efecto negativo que conllevan las más que probables alzas de los costes del petróleo y sus efectos en la economía en general, al ser el transporte un *input* de coste de todos los productos y servicios. La unión de este riesgo a otra de las consecuencias de esta dependencia como son los impactos en el medio ambiente, hace imprescindible la mejora de forma significativa de la eficiencia energética en el mencionado sector.

En términos de variación absoluta del consumo de energía, podría indicarse que hasta mediados de la primera década del siglo se produjo un crecimiento muy elevado del consumo de energía en el transporte, especialmente en el transporte por carretera y en la aviación. Desde 2005, las cifras de evolución del consumo energético se han moderado a valores próximos a la evolución del PIB, hasta las caídas experimentadas en 2008, 2009 y 2010 por las consecuencias de los altos precios de la energía (2008) y la reducción de la actividad económica en 2009 y 2010.

Por tipo de combustibles, conviene señalar la continua reducción del consumo de gasolinas, como consecuencia de la progresiva dieselización de las nuevas matriculaciones, mientras el incremento experimentado por los querosenos ha evolucionado en paralelo al crecimiento de la movilidad aérea.

Con respecto al origen de la energía primaria, los consumos en el sector del transporte suponen el 65% del consumo nacional total de petróleo. Como se indicó previamente, prácticamente, el 100% de los combustibles para el transporte por carretera, marítimo y aviación tienen su origen en los derivados del petróleo, lo que hace de la diversificación energética con fuentes primarias como el gas natural o los biocombustibles, así como el uso de la energía eléctrica, un elemento importante a tener en cuenta por el efecto positivo que supone la menor volatilidad de precios de estas fuentes y, por tanto, por el menor riesgo a efectos de competitividad de la economía dependiente del transporte.

Finalmente, en España el sector del transporte como responsable de la emisión del 24% de los gases de efecto invernadero (en especial, CO₂), se enfrenta a un importante reto en los próximos años para conseguir que el país cumpla con los compromisos internacionales. Este elemento supone un factor crítico en la definición de los nuevos escenarios a los que se enfrenta el sector.

Un análisis de la situación energética del transporte hasta el año 2010, refleja un claro cambio de tendencia de la evolución del consumo, con especial atención a la evolución de los años 2008-2010.

Hasta ese año la puesta en marcha de un conjunto de medidas de ahorro y eficiencia energética en el transporte, con especial importancia en determinadas medidas legislativas y normativas, ha permitido mantener los valores de consumo dentro de las previsiones de los escenarios más exigentes en términos de eficiencia.

En 2008, la incidencia del fuerte incremento de los precios internacionales del petróleo, con un máximo en junio de 145 \$/barril, trajo como consecuencia dos acontecimientos destacables:

- La reducción del consumo por la carestía del combustible (sobre los valores de 2007 se redujo el consumo del transporte en un 3,7%).
- La potenciación de las medidas de ahorro energético en el sector.

En 2009 incide de pleno la crisis económica, con un efecto directo en la caída de la movilidad por la reducción de la actividad económica dado que los precios del petróleo se situaron en valores mínimos históricos (35 \$/barril a finales de 2008). La caída del consumo de energía en el transporte en 2009 fue del 4,7%, con incidencia en todos los subsectores consumidores, situando el consumo energético total del transporte en valores similares a los de 2003.

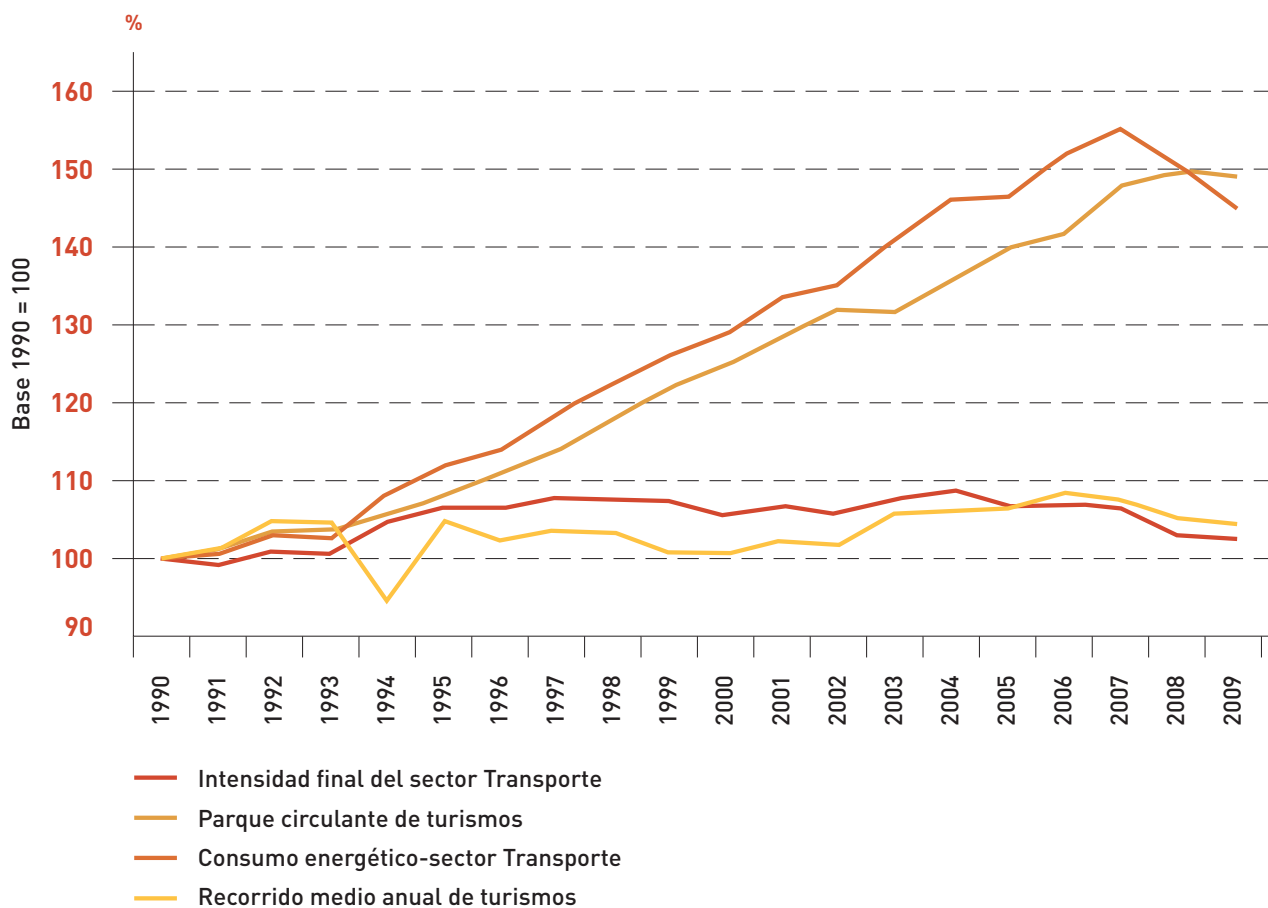
Tabla 8.1. Evolución del consumo de energía final del sector *Transporte* (2004-2010)

(ktep)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Consumo final transporte	38.317	37.956	39.669	40.804	39.313	37.464	36.744
Crecimiento anual (%)		-0,9	+4,5	+2,9	-3,7	-4,7	-1,9
Variación sobre año 2004 (%)		-0,9	+3,5	+6,5	+2,6	-2,2	-4,1

Fuente: MITYC

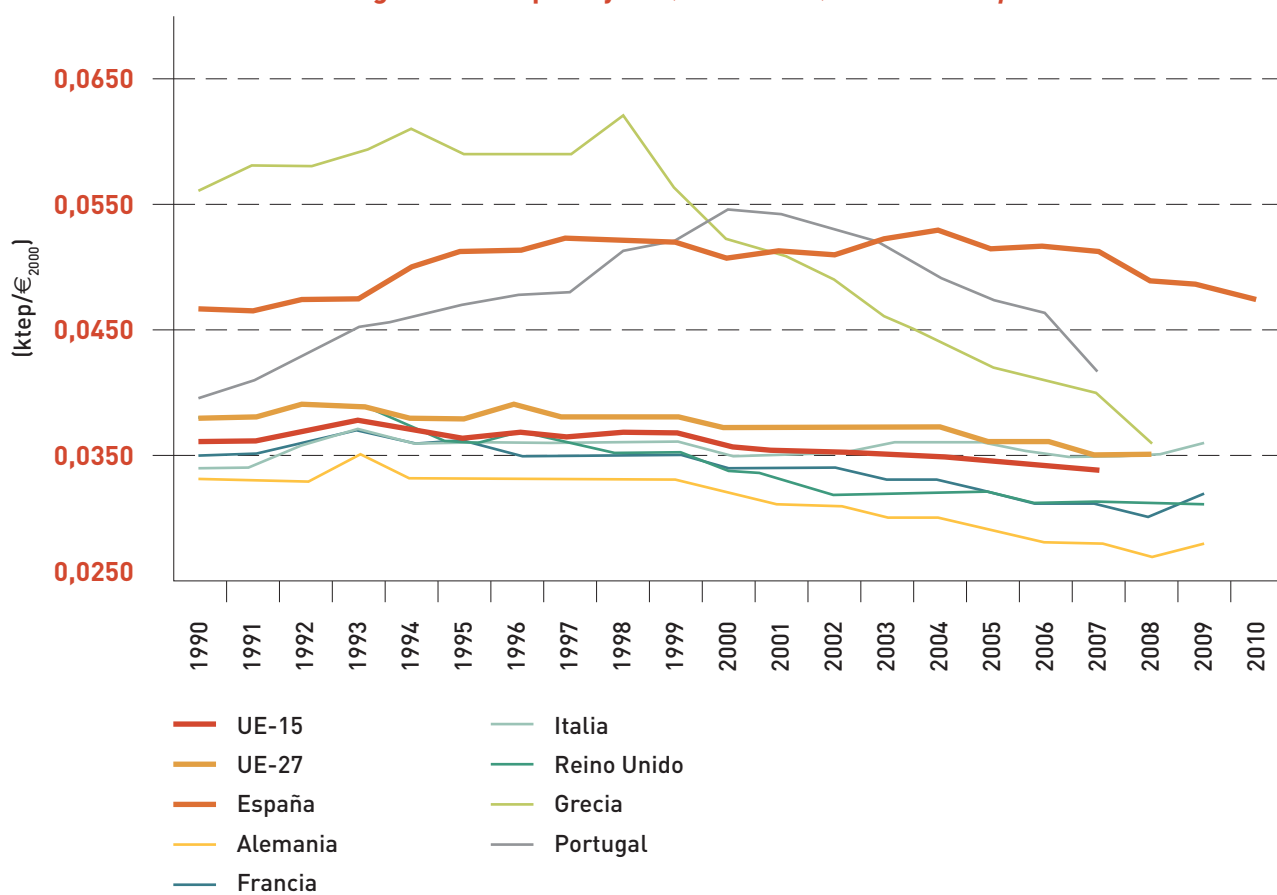
Por otra parte, la intensidad energética de este sector continúa la tendencia descendente iniciada en 2004, en su mayor parte como consecuencia de la menor actividad en diversos sectores de la economía, lo que a su vez ha ocasionado una menor movilidad asociada al tráfico de mercancías (en su mayor parte) y de pasajeros (en menor medida), en todos los modos de transporte.

Gráfico 8.1. Principales indicadores en el sector *Transporte* (1990-2009)



Fuente: DGT/MFom//MITYC/IDAE

Este descenso ha sido más acusado que en la media de la Unión Europea, por lo que se puede hablar de una tendencia hacia la convergencia en términos de intensidad energética en el entorno de 2020.

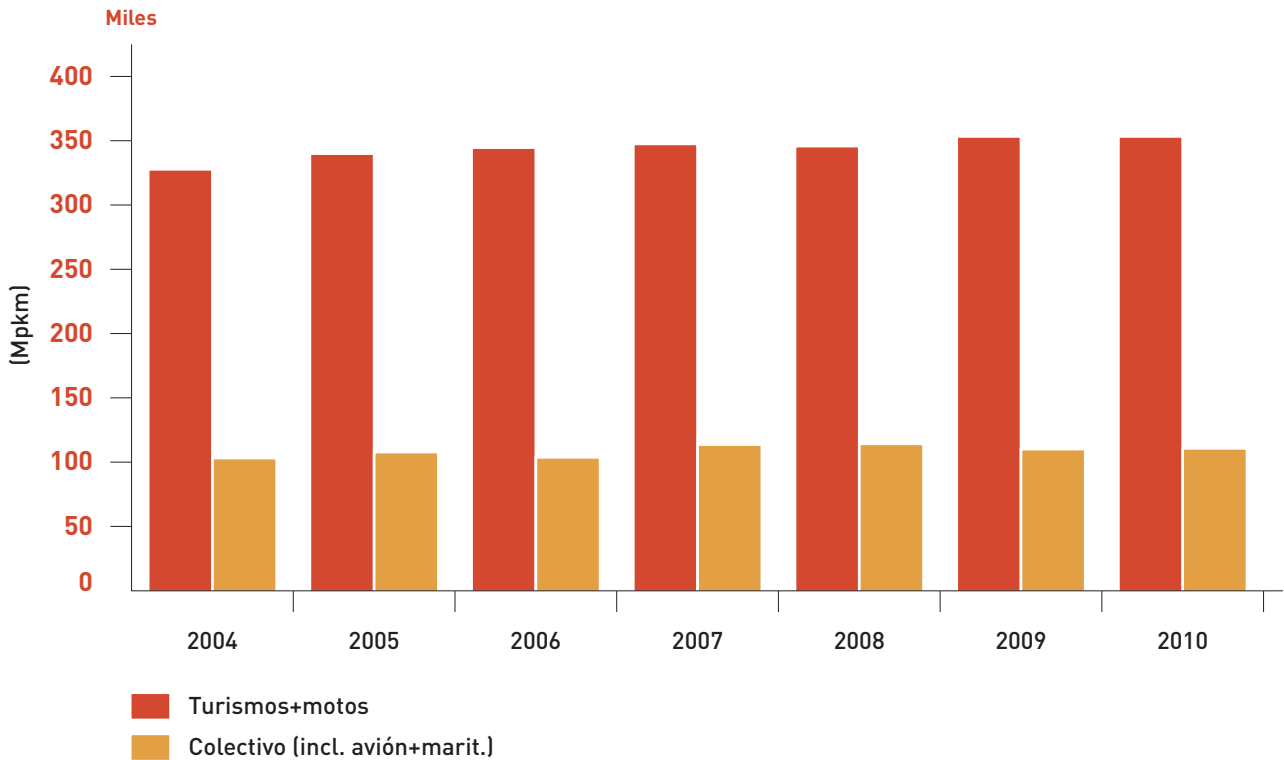
Gráfico 8.2. Intensidad energética en España y UE (1990-2010) sector *Transporte*

Fuente: EnR/IDAE

Evolución de indicadores sectoriales hasta 2010

La movilidad en transporte motorizado, con la única excepción del año 2008 ha seguido una pauta creciente, si bien desde 2009 se observa una cierta estabilización.

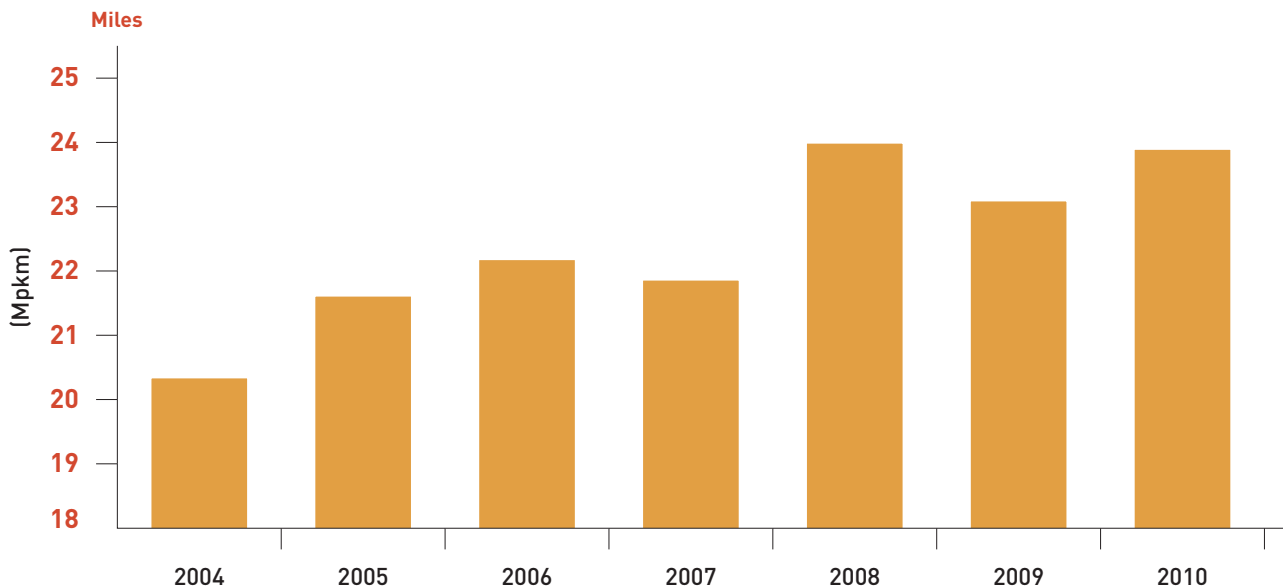
Gráfico 8.3. Evolución de la movilidad de las personas (2004-2010)



Fuente: elaboración propia, IDAE

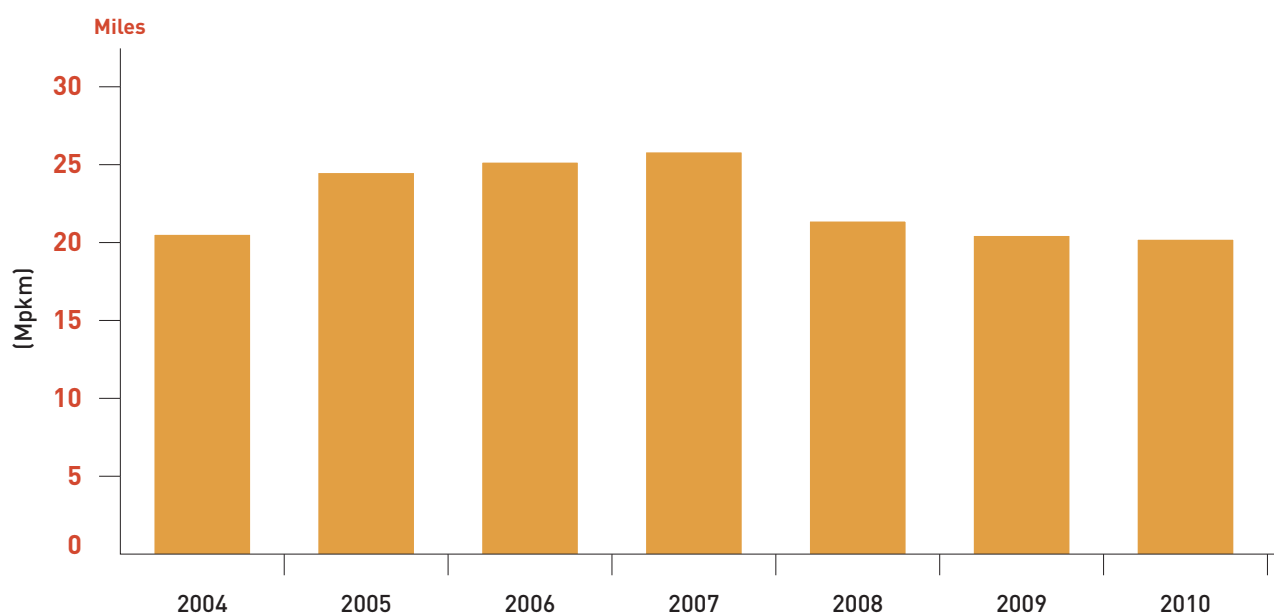
En lo que respecta a los pasajeros en ferrocarril, se aprecia un salto cuantitativo importante a partir de 2007, por la entrada en servicio de las nuevas líneas de alta velocidad.

Gráfico 8.4. Evolución de los pasajeros en ferrocarril (2004-2010)



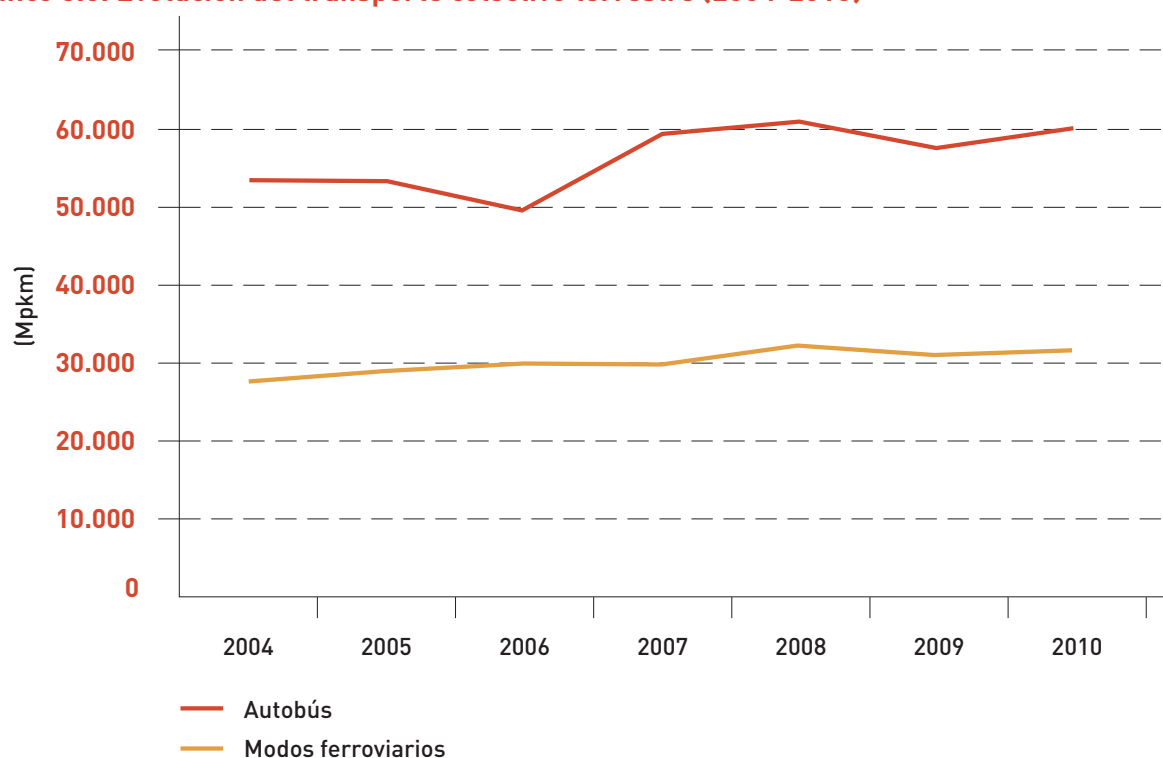
Fuente: elaboración propia, IDAE

Por el contrario, el sector aéreo invirtió su tendencia: a partir de 2008 se nota un acusado descenso en el número de viajeros debido a la crisis económica y a la creciente competencia del ferrocarril, sobre todo con la entrada en funcionamiento de las nuevas líneas de alta velocidad.

Gráfico 8.5. Evolución de los pasajeros en vuelos domésticos (2004-2010)

Fuente: elaboración propia, IDAE

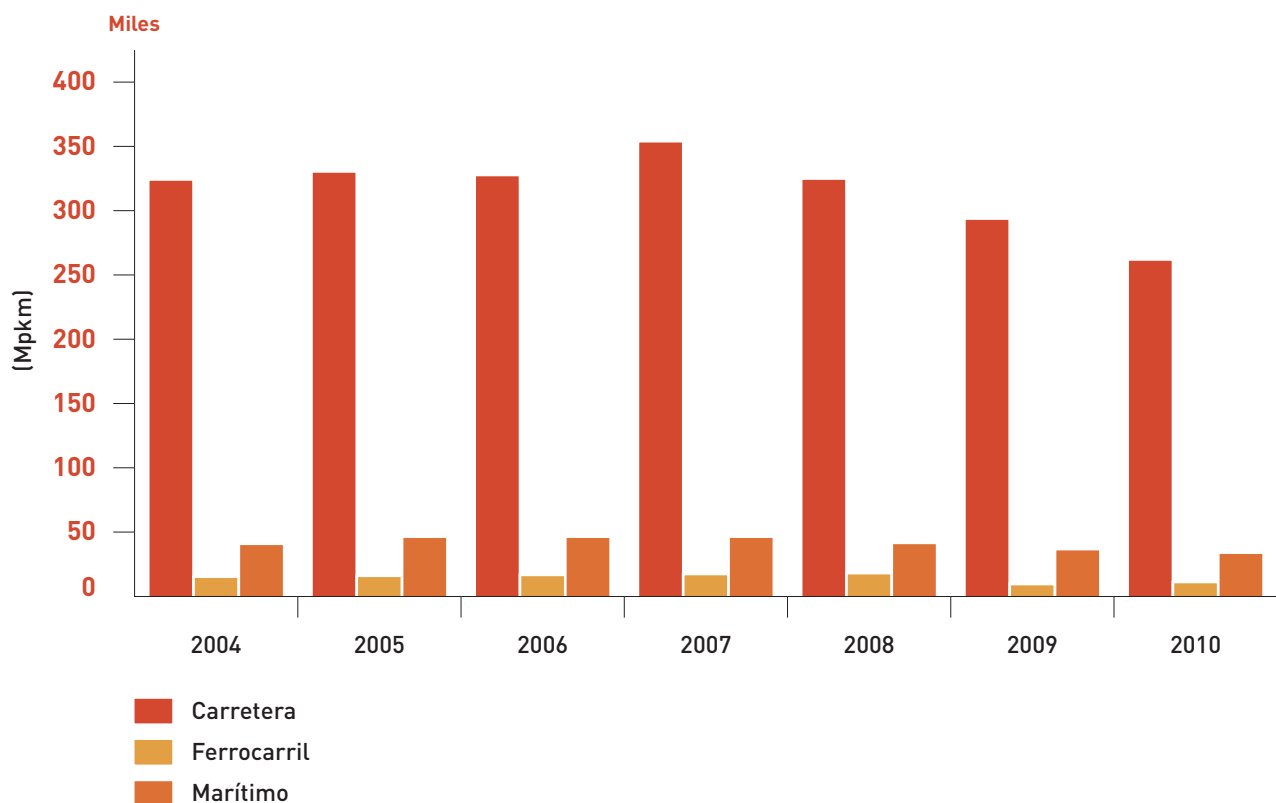
También se puede observar un cierto estancamiento del crecimiento en los últimos años tanto en el caso del transporte de pasajeros en autobús como en los modos ferroviarios (ferrocarril y metro principalmente).

Gráfico 8.6. Evolución del transporte colectivo terrestre (2004-2010)

Fuente: elaboración propia, IDAE

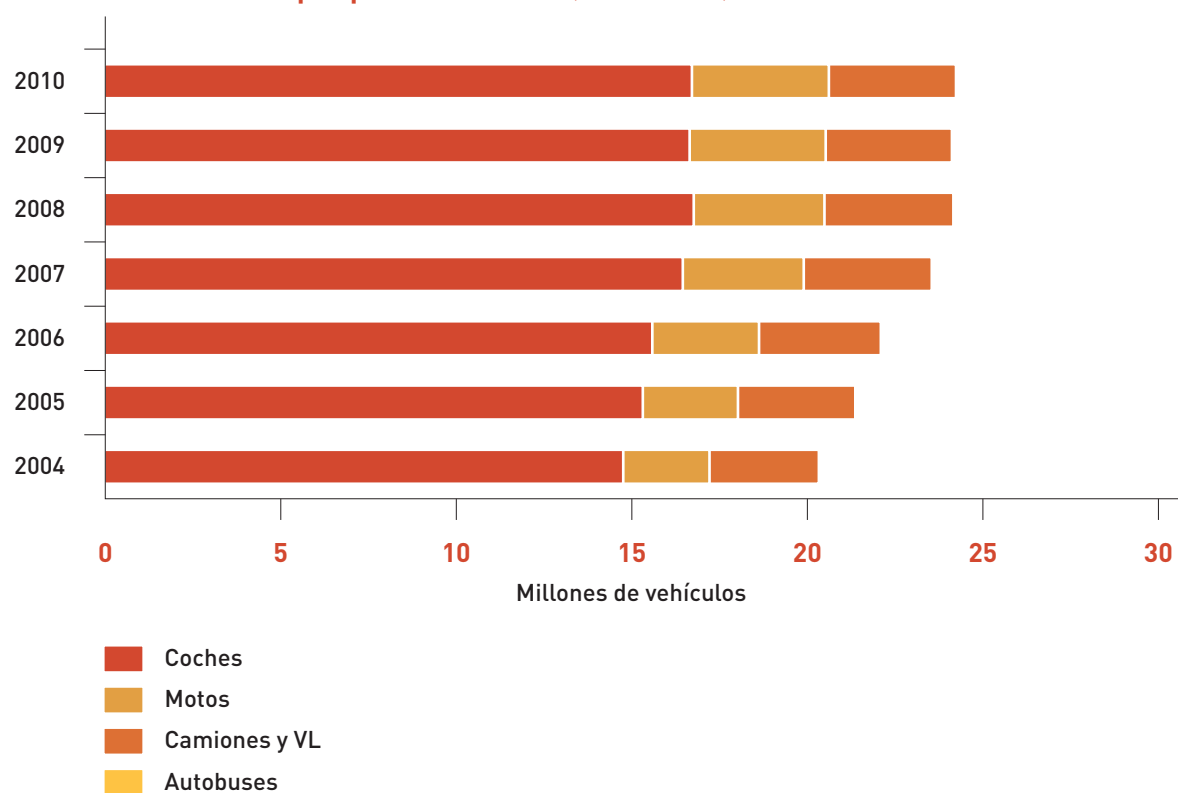
En cuanto a las mercancías, se aprecia una significativa caída de la actividad de 2008 en adelante. Esta caída se da tanto en carretera como en ferrocarril o marítimo.

Gráfico 8.7. Evolución del tráfico de mercancías (2004-2010)



Fuente: elaboración propia, IDAE

En lo que respecta al parque vehicular para la carretera se observa un crecimiento en el número de unidades hasta el año 2007 y a partir de este año una cierta estabilización. Las motos son el tipo de vehículo que mayor crecimiento porcentual ha tenido en todo el periodo.

Gráfico 8.8. Evolución del parque de carretera (2004-2010)

Fuente: elaboración propia, IDAE

Como se deduce de la información recogida por el Observatorio de Actividad del Transporte de Mercancías⁴⁸ (Dirección General de Transporte Terrestre, del Ministerio de Fomento), en el período analizado, el parque de vehículos de mercancías –la oferta– no se ha reducido en la misma proporción en la que se ha producido la caída de la demanda.

Por tanto, la disminución del consumo de carburantes durante este período, o “ahorro energético”, en términos generales, no se produce, exclusivamente, por una mejora de la eficiencia en la actividad, sino que afectan muchos más factores, entre otros y, posiblemente, en su mayor parte, la disminución de la actividad derivada de la crisis económica, que ha repercutido de manera muy directa en la actividad industrial y, consecuentemente, en el transporte de mercancías.

De esta forma, el carácter macro del indicador elegido para el cálculo de los ahorros asociados al transporte de mercancías por carretera, en los

términos que se recogen en el Capítulo 2 de este Plan de Acción 2011-2020 (A2), definido como la energía consumida en relación al número de vehículos total del parque, engloba, como no podía ser de otra forma para un indicador macro, todos los fenómenos y variables que representan al transporte de mercancías por carretera, gran parte no relacionados, directamente, con la optimización del uso del parque de vehículos.

Un análisis más específico del consumo de energía por tonelada transportada representaría, más fielmente, desde un punto de vista estrictamente técnico, la evolución de la eficiencia del transporte de mercancías por carretera, al recoger sólo la variación del consumo energético por unidad transportada, independientemente de la evolución del parque de vehículos y la movilidad, lo que refleja, básicamente, las mejoras tecnológicas, logísticas y formativas. La utilización de indicadores de consumo por tonelada transportada ofrecería resultados

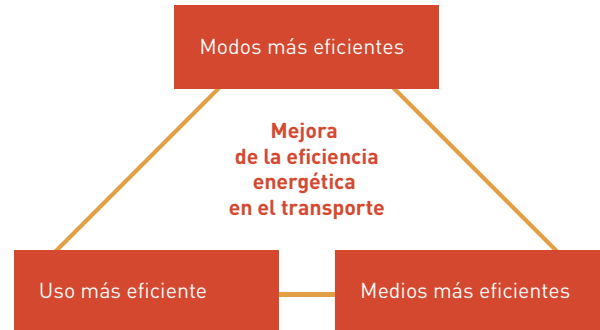
⁴⁸www.fomento.gov.es/NR/rdonlyres/39333E6D-84D4-44AB-B0F1-AB37B9AdBE9/103264/ObservatorioActividad

sensiblemente inferiores a los del indicador A2, como consecuencia de la distorsión que introduce en el año de cálculo de los ahorros (2010) la actual situación de crisis económica. La utilización de este indicador arrojaría, para este subsector específico, ahorros del orden de veinticinco veces inferiores a los del indicador A2.

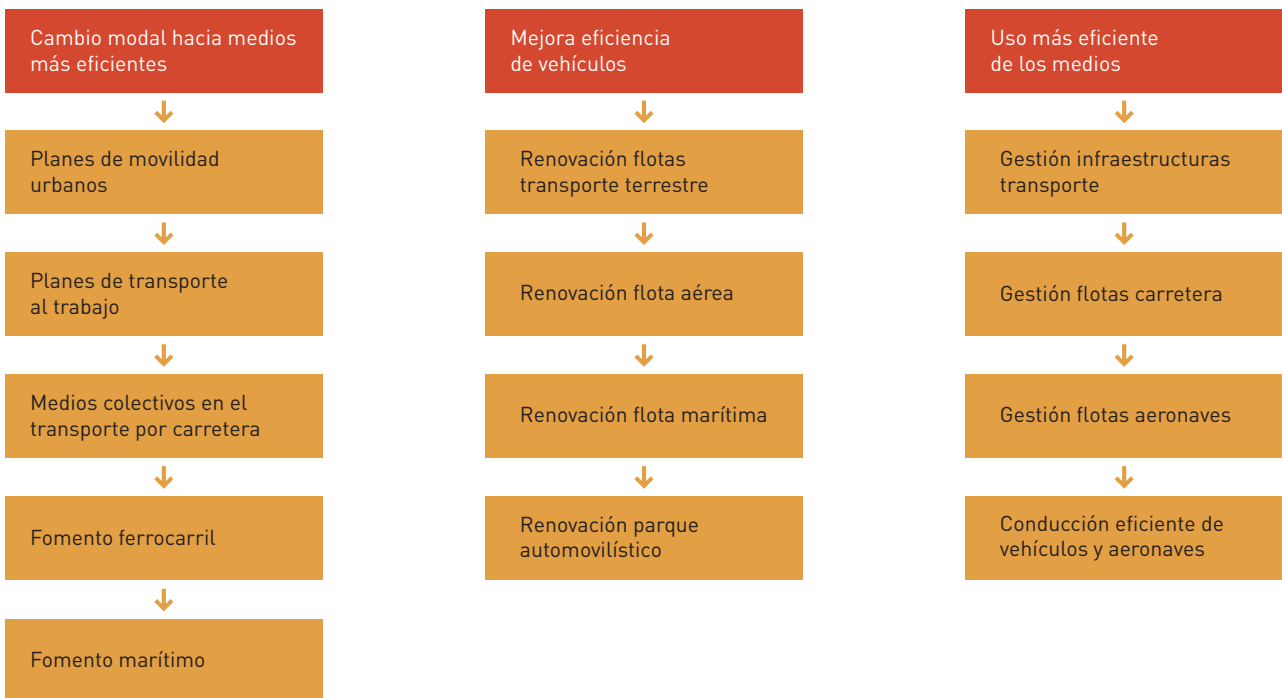
Enfoque básico de los Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en el Transporte

La mejora de la eficiencia energética en el transporte, se articula sobre un conjunto de actuaciones, englobadas en tres grandes bloques de medidas: acciones encaminadas a favorecer el cambio modal en la movilidad de personas y mercancías hacia aquellos modos más eficientes energéticamente; acciones dirigidas a renovar las flotas de transporte

para incorporar los avances tecnológicos o una mayor eficiencia energética; y acciones encaminadas al uso más eficiente de los medios de transporte.



Estas acciones, particularizadas para los diferentes subsectores del transporte, da lugar a un conjunto de actuaciones más explícitas que se recogen en el siguiente esquema y han permitido definir medidas de impulso de la eficiencia energética en el transporte:



La aplicación de estas medidas, en el conjunto de los subsectores del transporte, se ha canalizado, de manera preferente, mediante los acuerdos de colaboración del IDAE con las comunidades autónomas, que finalmente son las encargadas de su ejecución.

Las actuaciones expuestas son consistentes con las directrices generales de la Estrategia Española de Movilidad Sostenible:

- Integrar la movilidad sostenible en la ordenación y planificación del territorio.
- Integrar criterios globales de sostenibilidad.
- Promover un urbanismo de proximidad.
- Fomentar el transporte público y el no motorizado, impulsar la intermodalidad de los modos de transporte.
- Impulsar la innovación tecnológica.
- Disminuir las emisiones y promover la mejora medioambiental.

- Reforzar la seguridad de los modos de transporte.
- Promover actuaciones para mejorar la salud pública.
- Incentivar los modos de transporte más sostenibles.
- Promover las nuevas tecnologías para racionalizar el número de desplazamientos motorizados.

El impulso de las tecnologías asociadas a la movilidad eléctrica de personas y mercancías, especialmente en el ámbito urbano y periurbano, se perfila como uno de los ejes básicos de actividad de los próximos años. La Estrategia Española de Impulso del Vehículo Eléctrico 2010-2014 deberá significar la consolidación de esta alternativa de movilidad sostenible, con impactos energéticos y ambientales de gran magnitud.

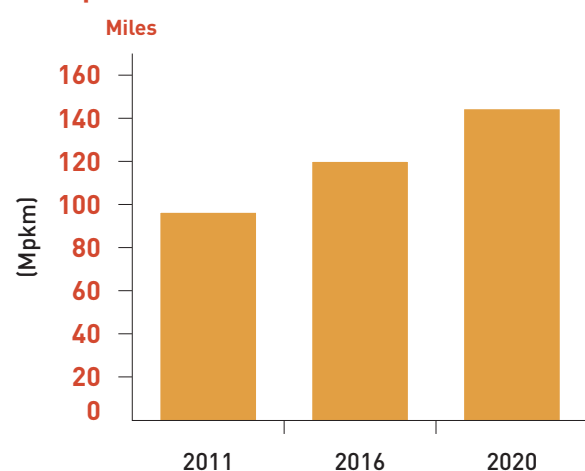
Finalmente la habilitación de medidas de carácter legislativo o normativo como el cálculo del impuesto de matriculación de turismos en función de las emisiones de CO₂, el reconocimiento de la recuperación de energía en la frenada de los ferrocarriles mediante el neteo de energía, la inclusión de la formación en conducción eficiente en el *Certificado de Aptitud Profesional* (CAP) de conductores profesionales, la exigencia de disponer de Planes de Movilidad Urbana para acceder a apoyos públicos en el transporte público, o la reciente inclusión de criterios energéticos y ambientales en los concursos de compra de flotas de vehículos públicos, han supuesto un impacto a tener en consideración que deberá ser potenciado en los próximos ejercicios.

8.1 BALANCE PERIODO 2011-2020

Escenarios previstos en el periodo 2011 a 2020

Los estudios prospectivos hasta el año 2020 señalan un incremento gradual y progresivo del transporte colectivo de viajeros, tanto urbano como interurbano.

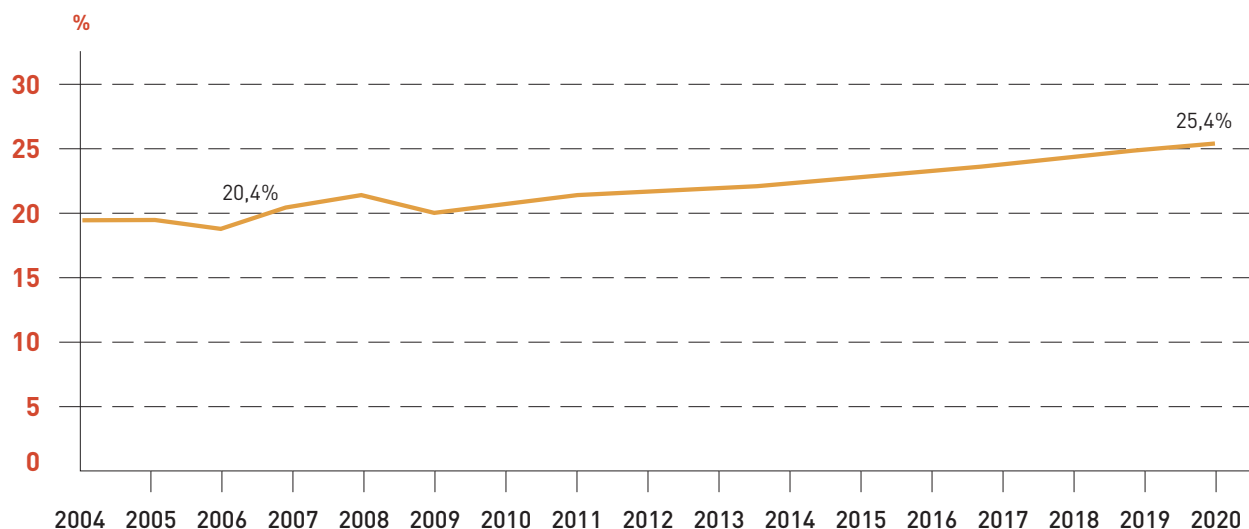
Gráfico 8.9. Evolución esperada del transporte colectivo terrestre (2011-2020)



Fuente: IDAE

Se estima que en el año 2020 el transporte colectivo terrestre será un 25,4% del tráfico terrestre total de pasajeros; es decir, 5 puntos porcentuales de incremento con respecto al año de referencia 2007.

Gráfico 8.10. Evolución esperada del transporte colectivo terrestre (2004-2020)

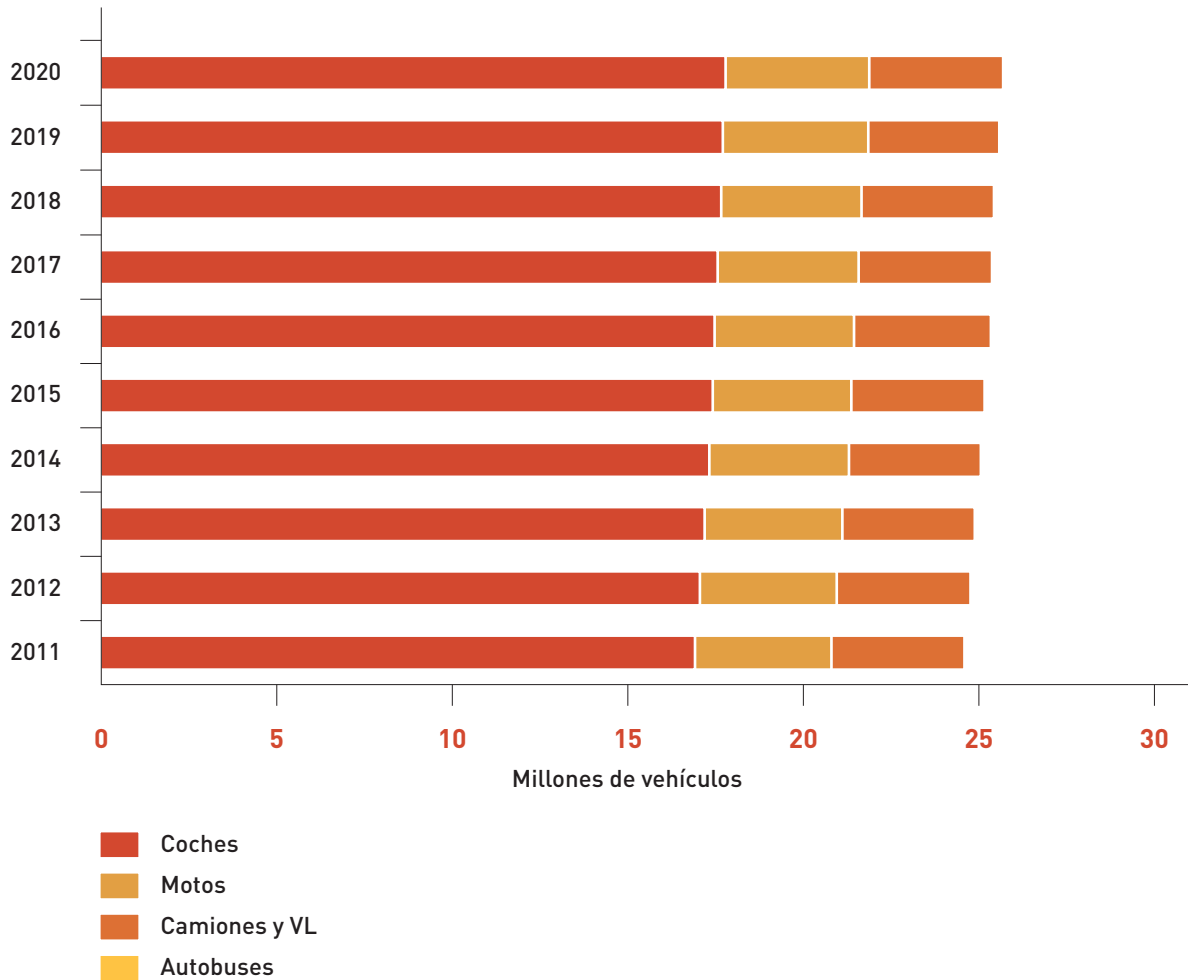


Fuente: IDAE

En este periodo se espera un estancamiento del parque de vehículos de carretera, en todas sus versiones, al estimar que el crecimiento de la movilidad se concentrará en el ferrocarril, sobre el

que recaen buena parte de las inversiones en infraestructuras presentes y futuras y que el sector de la carretera sufrirá ciertos efectos de saturación y limitaciones de movilidad en entornos urbanos.

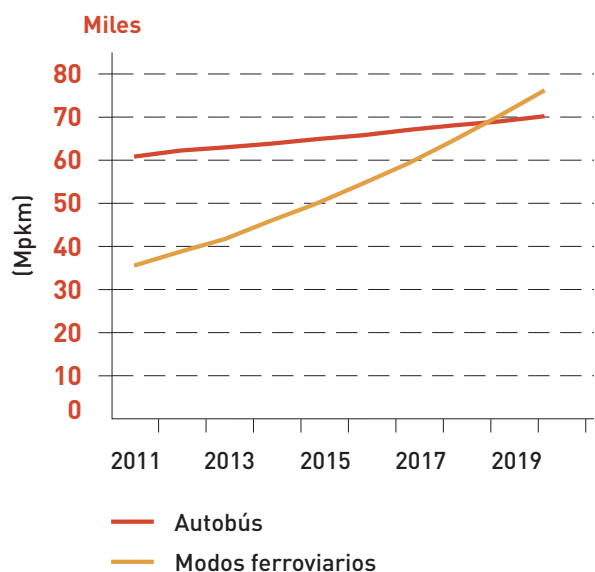
Gráfico 8.11. Evolución esperada del parque por carretera (2011-2020)



Fuente: IDAE

Además, tal y como se observa en la gráfica adjunta se espera un crecimiento de los modos colectivos del transporte terrestre si bien el crecimiento de los modos ferroviarios (principalmente el ferrocarril) es superior al del modo autobús, superando a partir de 2019 el tráfico de pasajeros en modos ferroviarios al tráfico en autobús.

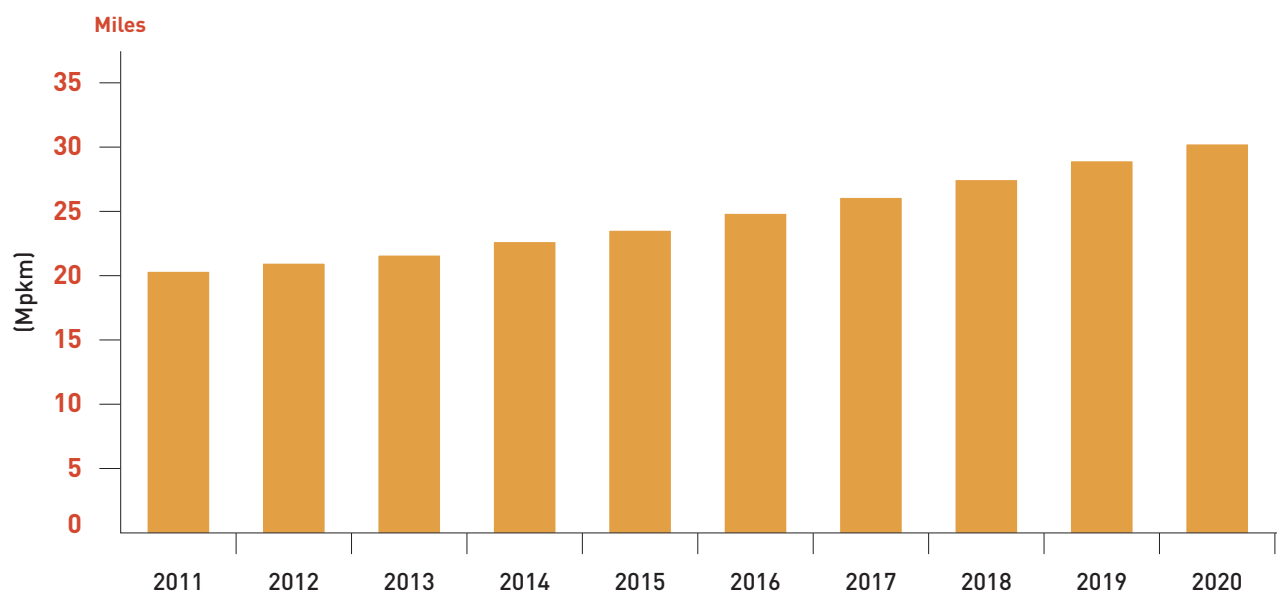
Gráfico 8.12. Evolución esperada del transporte colectivo terrestre (2011-2020)



En el caso del sector aéreo se prevé un aumento progresivo de viajeros en este modo, aunque con cifras de crecimiento muy inferiores a las de periodos anteriores:

Fuente: IDAE

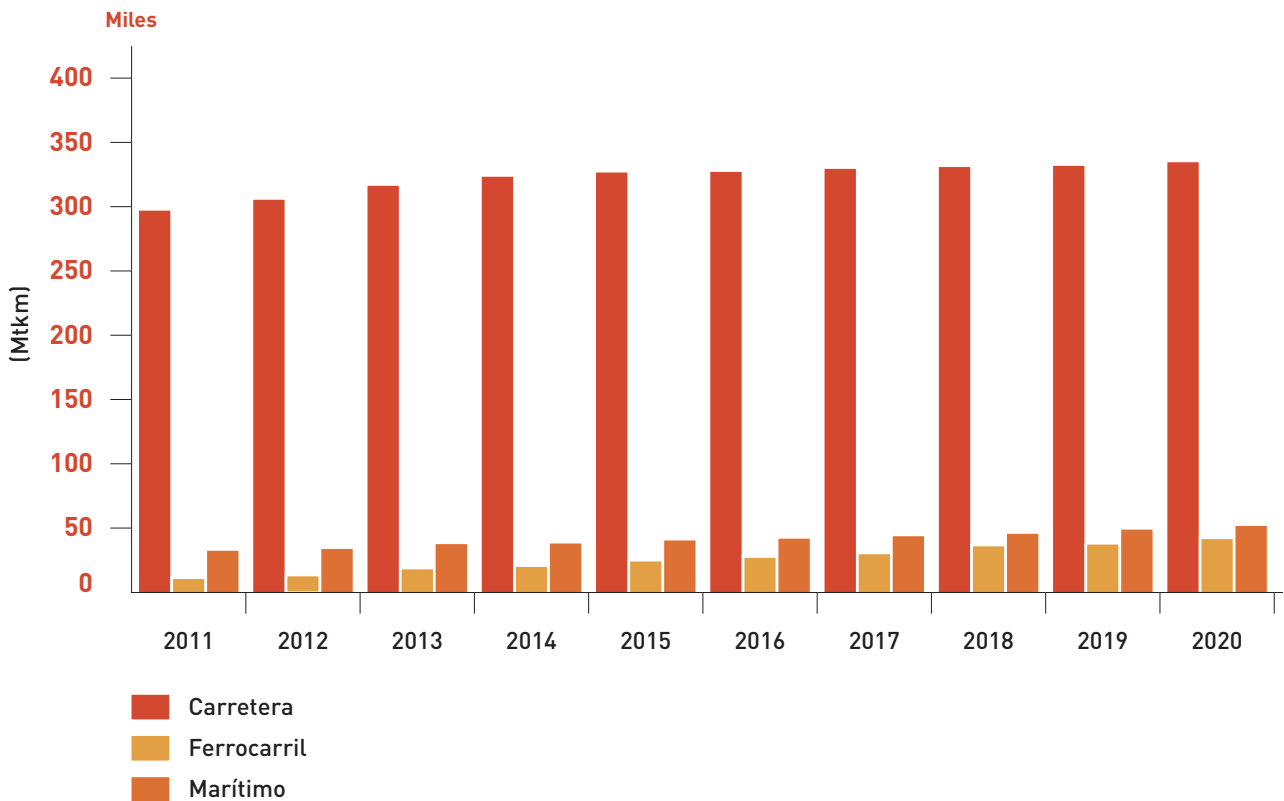
Gráfico 8.13. Evolución esperada del tráfico de pasajeros por avión (2011-2020)



Fuente: IDAE

Respecto al tráfico de mercancías para los próximos años se mantendrá el gran predominio de la carretera, aunque destaca la atenuación del crecimiento de la carretera (sobre todo a partir de 2014) en favor del progresivo crecimiento del sector ferrocarril y, en menor medida, del sector marítimo.

Gráfico 8.14. Evolución esperada del transporte de mercancías (2011-2020)



Fuente: IDAE

Se espera que el tráfico total de mercancías por ferrocarril se multiplique por un factor de 3,75 (lo cual representa un crecimiento incluso superior que para el tráfico de pasajeros).

En la tabla adjunta se pueden ver el incremento estimado en la cuota modal ferroviaria tanto en el transporte de pasajeros como de mercancías.

Tabla 8.2. Evolución de la cuota modal del sector Ferroviario (2011-2020)

	Año 2011	Año 2020
Cuota modal pasajeros ferrocarril/Total transporte (%)	5,7	10,6
Cuota modal mercancías ferrocarril/Total transporte (%)	3,3	9,8

Fuente: IDAE

Lograr estos resultados para el sector ferroviario requerirá de una estrategia de mejora de las

infraestructuras ferroviarias, especialmente en lo que a mercancías se refiere, que necesariamente deberá ir acompañada de mejoras en la gestión del sistema ferroviario y mejora de la calidad del servicio con especial atención al incremento de la intermodalidad tanto del ferrocarril con la carretera, como del ferrocarril con las zonas portuarias lo cual requerirá de mejoras sustanciales en las conexiones y accesos ferroviarios así como de la implantación de una adecuada logística que facilite la accesibilidad y las operaciones de recogida y distribución de mercancías.

Todo ello, además, requerirá de un importante esfuerzo de coordinación de las políticas en materia de transporte entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas para lograr una red global coherente e integrada así como para la implantación de mecanismos de ayuda al transporte ferroviario de mercancías, todo ello dentro del proceso de liberalización del sector, que deberá potenciarse.

En plano de la eficiencia energética, se deberá potenciar la electrificación del parque móvil, puesto que la sustitución de la tracción diésel por la eléctrica

reduce el consumo específico (en el año 2009 Renfe tenía un mix eléctrico/diésel del 73%/27%). A ello contribuirá la progresiva introducción de criterios de eficiencia y de mejora medioambiental en la compra del material móvil ferroviario (de forma análoga a lo que ya se espera que ocurra en el transporte por carretera en base al artículo 106 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible) y la progresiva electrificación de la red viaria.

Consumos energéticos previstos en el periodo 2010 a 2020

A lo largo de todo el periodo considerado, no se esperan grandes cambios en la estructura sectorial de la demanda de energía final, la cual seguirá dominada significativamente por el sector transporte.

Tabla 8.3. Sectorización del consumo de energía final (2004-2020)

(ktep)	2004	2007	2010	2016	2020
Total usos finales		108.258	99.838	101.585	102.220
Transporte	38.317	40.804	36.744	38.500	38.752
Transporte/usos finales (%)		37,69	36,80	37,89	37,91

Fuente: MITYC/IDAE

Este escenario de evolución del consumo energético hasta 2020 supone la siguiente estimación de crecimientos en el transporte.

Tabla 8.4. Variación relativa del consumo de energía final para el sector *Transporte* (2004-2020)

(ktep)	2004	2007	2010	2016	2020
Variación/año 2004 (%)	--	+6,5	-4,1	+0,5	+1,1
Variación/año 2007 (%)		--	-10,0	-5,6	-5,0
Variación/año 2010 (%)			--	+4,8	+5,5

Fuente: MITYC/IDAE

En el periodo 2004-2020, el crecimiento del consumo energético en el transporte es muy cercano al 1% (en valor absoluto) y con respecto a 2007, supone una reducción absoluta del 5%.

Sin embargo, como ha podido verse en el punto anterior los diversos escenarios manejados prevén

una evolución de la movilidad de personas y mercancías, para el mismo periodo, sobre la base de la estimación de parámetros socioeconómicos y de desarrollo (PIB; flotas per cápita; población; nivel de vida, etc.), donde se vienen a reflejar que se producirá un importante crecimiento.

Tabla 8.5. Evolución de indicadores de movilidad de personas y mercancías (2007-2020)

	2007	2010	2016	2020
Mov. personas (Gpkm)	462,4	466,3	541,0	608,1
Variación sobre año 2007 (%)	--	0,84	17,00	31,50
Variación sobre año 2010 (%)		--	16,02	30,40

(Continuación)

	2007	2010	2016	2020
Mov. mercancías (Gtkm)	409,3	305	398	428,2
Variación sobre año 2007 (%)	--	-25,48	-2,76	4,62
Variación sobre año 2010 (%)		--	30,49	40,39
Mov. personal (km-veh. turismo y año)	12.824	12.665	13.668	14.710
Variación sobre año 2007 (%)	--	-1,24	6,58	14,70
Variación sobre año 2010 (%)		--	7,92	16,14

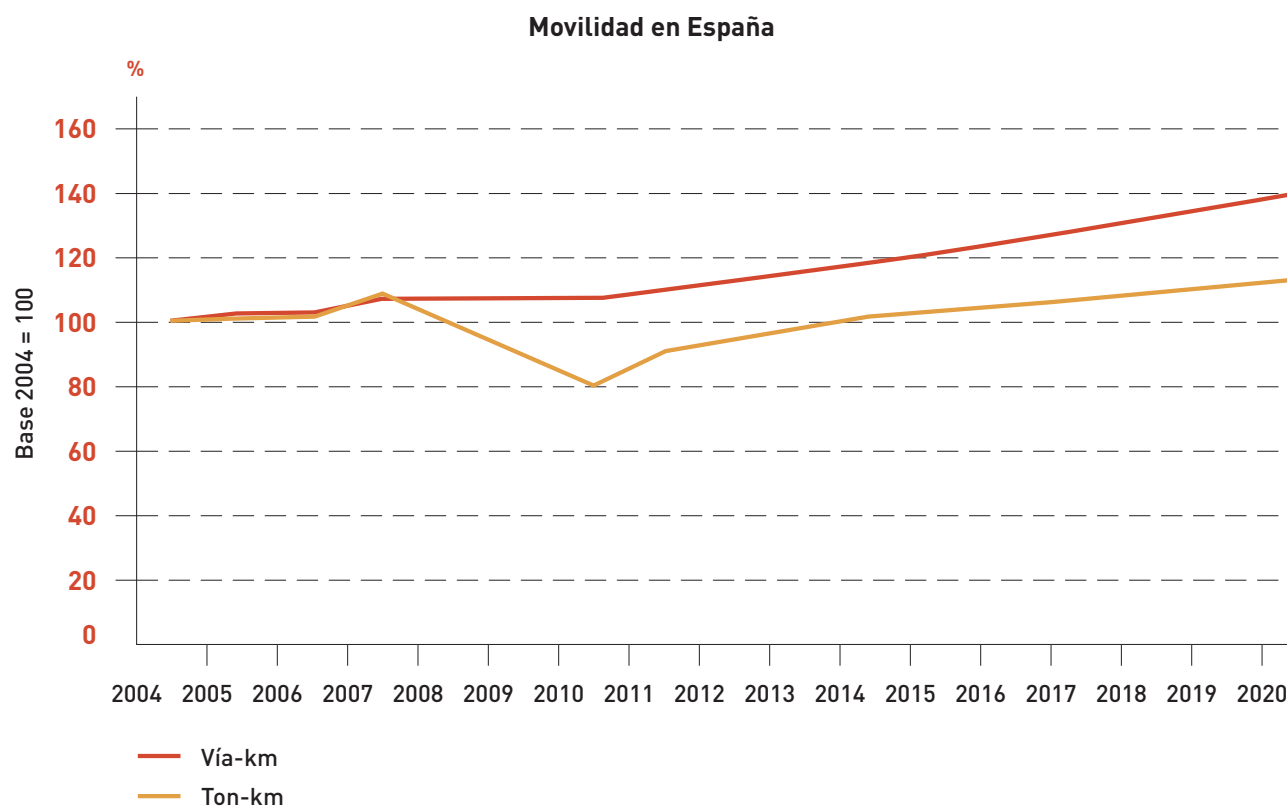
Fuente: IDAE

Estas estimaciones de evolución de la movilidad en el periodo 2010-2020 vienen a remarcar la imprescindible necesidad de puesta en marcha de las medidas de fomento del ahorro y la eficiencia energética en el transporte contenidas en este Plan de Acción 2011-2020, para compensar estos crecimientos y con un enfoque integral que, por una parte, "suavice" las previsiones de incremento de la movilidad e incida en el cambio modal hacia

modos más eficientes y, por otra, fomente la incorporación de equipos con rendimientos energéticos muy superiores a las flotas de transporte, todo ello potenciando el uso racional de los medios.

En el gráfico adjunto se puede apreciar la evolución prevista en el periodo 2004-2020 de los datos de actividad inherentes a la movilidad de viajeros y mercancías.

Gráfico 8.15. Evolución de la movilidad de mercancías y pasajeros en España (2004-2020)



Fuente: IDAE

Un factor básico para cumplir los escenarios energéticos planteados es modificar de forma sustancial la forma de hacer esta movilidad en el periodo 2010-2020. Tal y como se aprecia en la tabla adjunta

el sector de mayor crecimiento en cuanto a consumo energético respecto al total del sector del transporte es el sector del ferrocarril, que prácticamente dobla su peso porcentual en 2020 respecto al año 2007.

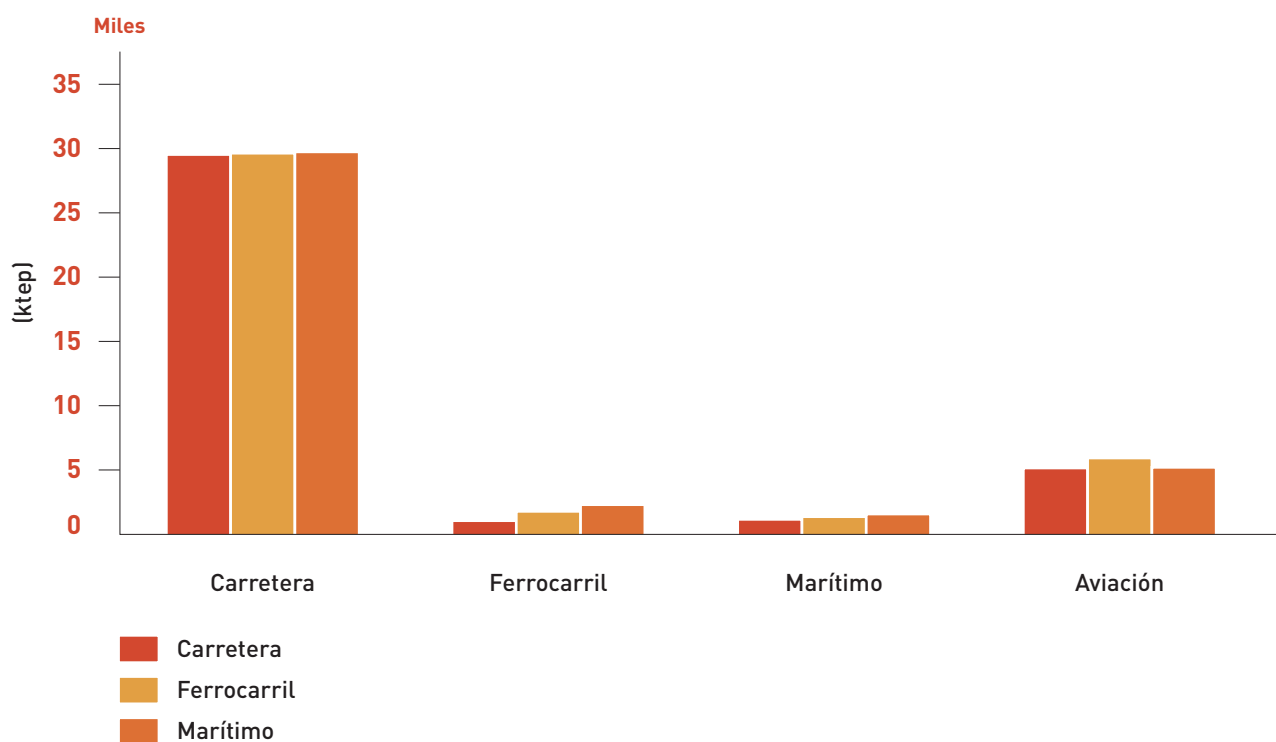
Tabla 8.6. Evolución del porcentaje del consumo energético por modos de transporte (2004-2020)

	2004	2007	2010	2016	2020
Carretera (%)	79	80	80	78	77
Ferrocarril (%)	3	3	3	5	6
Marítimo (%)	4	3	3	3	4
Aviación (%)	15	14	14	14	13

Fuente: MITYC/IDAE

La consolidación de estos escenarios previstos en el transporte supondrá un significativo cambio en el consumo energético del sector.

Gráfico 8.16. Evolución del consumo de energía por modos de transporte (2010-2020)



Fuente: MITYC/IDAE

Introducción a las medidas de ahorro energético en el sector *Transporte*

Para conseguir estos objetivos, el esquema propuesto de aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética en el transporte, se fundamenta sobre los siguientes elementos:

- Articular medidas que permitan reducir el crecimiento de la demanda previsible de movilidad (Planes de Movilidad Urbana y de Empresas, fomento de sistemas de teletrabajo y teleasistencia, sistemas de fomento de la movilidad motorizada compartida, etc.).
- Articular medidas que permitan equilibrar el reparto modal del transporte de personas y mercancías hacia aquellas tecnologías más eficientes (fomento del transporte público, modos no motorizados, fomento del transporte de mercancías en ferrocarril y marítimo, potenciar la intermodalidad, etc.).
- Articular medidas que vayan dirigidas a impulsar la renovación de las flotas de transporte para incorporar los avances tecnológicos en los vehículos en materia de eficiencia energética.
- Articular medidas que potencien el uso racional de los medios de transporte, fomentando las técnicas de conducción eficiente y los sistemas de gestión para la optimización de flotas y rutas.

En el sector *Transporte*, para el periodo 2010-2020, se podría llegar a prever una cierta saturación en los consumos energéticos, en especial en el sector del transporte por carretera, como consecuencia de los costes de saturación (consecuencia de que la demanda de movilidad crece más rápido que las infraestructuras), del impacto de las medidas de calidad del aire en las ciudades y de la presión social. Por todo ello sería razonable estimar que este sector debería reducir su participación relativa de los consumos totales energéticos (en torno al 40% de la demanda de energía final, descontados los usos no energéticos), siempre y cuando se apliquen un conjunto de medidas activas de promoción del ahorro y la eficiencia energética.

Como punto de partida para el periodo 2010-2020, de cara a los municipios y empresas, será fundamental introducir elementos de análisis de la eficiencia energética de los sistemas de transporte público y privados en los mecanismos públicos de financiación y apoyo.

De manera adicional, deberá potenciarse el etiquetado energético comparativo de turismos y

potenciarse la presencia de los vehículos con las más altas clases de eficiencia energética en los concursos públicos para la adquisición de vehículos, con especial atención a la incorporación creciente de vehículos eléctricos. Análogamente el etiquetado de vehículos deberá ir acompañado de la introducción del etiquetado energético en otros elementos básicos del automóvil (neumáticos, A/C, iluminación, etc.).

Con carácter obligatorio, y en lo que se refiere al transporte ferroviario, se deberán incorporar, de manera escalonada, sistemas de recuperación de la energía de frenada en el transporte metropolitano y en el ferroviario de cercanías, pudiendo hacer uso de la figura de las *Empresas de Servicios Energéticos* con este objeto.

En consecuencia, manteniendo la clasificación de las medidas de ahorro y eficiencia energética que ya se estableciera en los anteriores planes de ahorro, las medidas propuestas para el sector transporte, en el horizonte del año 2020, son las siguientes:

Medidas de impulso del cambio modal

Con carácter general, en los ámbitos interurbanos y durante el periodo 2010-2020, será necesario verificar los ahorros energéticos derivados del importante aumento de las inversiones en infraestructuras para el transporte ferroviario, tanto de viajeros como de mercancías.

La ejecución de las medidas y propuestas contenidas en los Planes de Movilidad Urbana Sostenible que se han venido elaborando deberá conducir a un traspaso modal hacia modos colectivos (transporte urbano) y modos no motorizados. Del mismo modo, la necesidad de alcanzar los objetivos de calidad del aire en las ciudades fijados por la Directiva 2008/50/CE se traducirá en una mayor demanda de vehículos limpios para el acceso a determinadas áreas urbanas —que podrían restringirse al tráfico de determinados vehículos—, con especial incidencia en el consumo asociado al transporte capilar de mercancías en las ciudades.

Tabla 8.7. Medidas de cambio modal (2010-2016-2020)

	2010	2016	2020	Total
Inversiones en proyectos (M€)	73	110	139	1.078
Apoyos gestión pública (M€)	36	55	70	539
Ahorros de energía (ktep)	1.549	2.407	3.635	24.991
Peso relativo en el ahorro total del sector (%)	34	35	40	
Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)	3.721	5.774	8.724	59.981

Fuente: IDAE

Medidas de uso racional de los medios de transporte

La incorporación generalizada de las nuevas tecnologías de la información a las flotas de transporte de personas y mercancías, para la gestión correcta de recorridos y cargas, seguirá siendo fomentada desde las administraciones públicas dentro de los programas de apoyo que se diseñen. Las tecnologías

de la información y comunicación suponen también un potencial de ahorro importante en la gestión del tráfico rodado para evitar congestiones.

Los planes de ahorro y eficiencia energética que se diseñen, incluirán la formación continua en técnicas de conducción eficiente como competencia básica para la obtención del permiso de conducir de los nuevos conductores.

Tabla 8.8. Medidas de uso racional de los medios de transporte (2010-2016-2020)

	2010	2016	2020	Total
Inversiones en proyectos (M€)	27	43	56	420
Apoyos gestión pública (M€)	9	13	17	129
Ahorros de energía (ktep)	2.204	3.245	3.525	30.547
Peso relativo en el ahorro (%)	48	47	39	
Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)	5.132	7.888	8.490	73.498

Fuente: IDAE

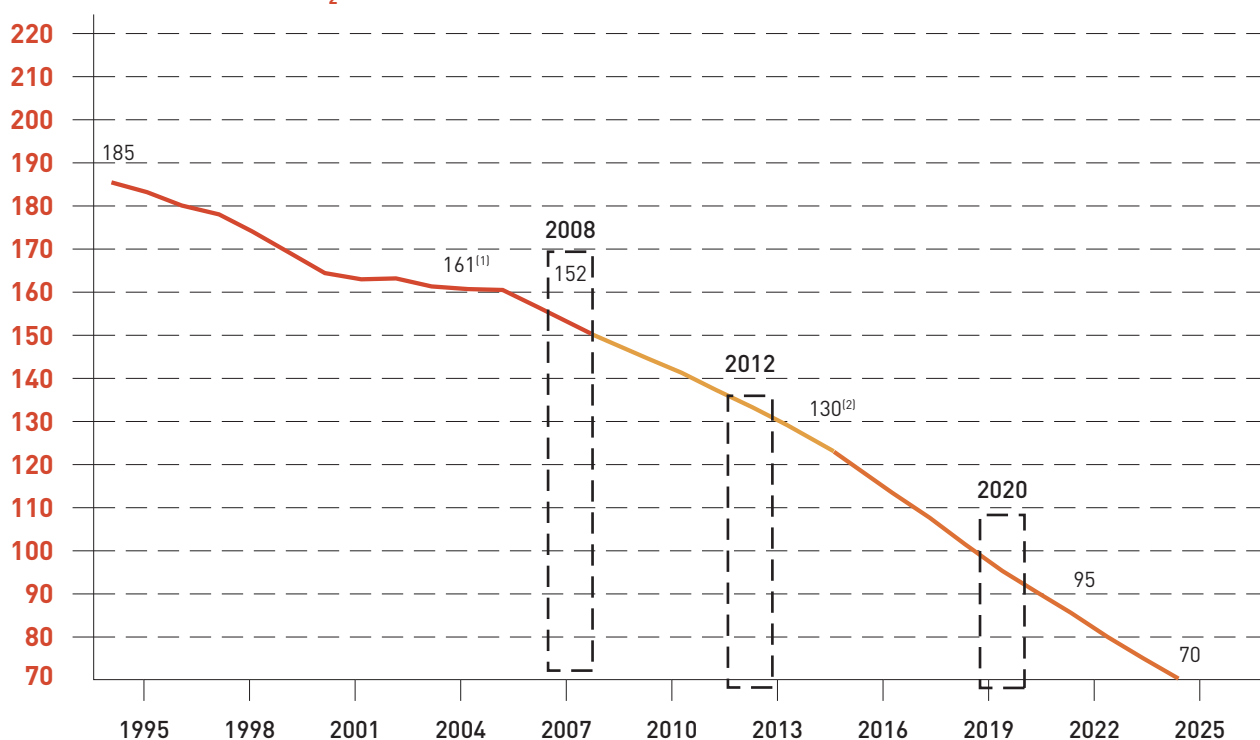
Medidas de renovación de flotas

Dentro de las actuaciones normativas de la UE, la aplicación del Reglamento 443/2009 es sin duda el hecho más destacado pues supone la obligación de reducir los niveles de emisiones de CO₂ de las flotas totales de vehículos turismos vendidas en Europa, hasta niveles medios de 95 gCO₂/km en 2020. Este reglamento es una herramienta clave para alcanzar los objetivos energéticos de ahorro

y eficiencia en el transporte con especial incidencia en la introducción creciente de la movilidad eléctrica.

Partiendo de niveles medios de emisión en 2010 de la flota total de 143 gCO₂/km, equivalente a 5,9 l/100 km, el objetivo de 2020 supone reducir el consumo medio de la flota hasta 3,92 l/100 km, es decir una reducción del 33,55%.

Gráfico 8.17. Objetivos CO₂ vehículos UE (g/km)



⁽¹⁾ UE 15

⁽²⁾ 120 g/km vehículos; 10 g/km adicionales mediante mejoras en neumáticos, AC

Fuente: ACEA; Parlamento Europeo; Roland Berger Strategy Consultants

La puesta en marcha de un mecanismo similar para los vehículos ligeros industriales, como indica la COM (2009) 593, permitirá incorporar a un subsector clave del transporte por carretera (transporte urbano de mercancías) en la senda de avances tecnológicos de eficiencia energética que apoyarán los escenarios de ahorro del transporte.

Del mismo modo, la aplicación de la Directiva 33/2009, traspuesta en la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, en los mecanismos de adquisición de flotas de vehículos de la Administración y los servicios públicos, potenciará la introducción de vehículos más eficientes mediante la internalización de los costes energéticos y ambientales en los concursos.

Tabla 8.9. Medidas de renovación de flotas (2010-2016-2020)

	2010	2016	2020	Total
Inversiones en proyectos (M€)	110	151	221	1.582
Apoyos gestión pública (M€)	22	30	44	316
Ahorros de energía (ktep)	809	1.270	1.863	13.028
Peso relativo en el ahorro (%)	18	18	21	
Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)	1.931	3.097	4.526	31.628

Fuente: IDAE

La incorporación en el periodo 2010-2020 de nuevos vehículos eléctricos e híbridos enchufables hasta alcanzar en 2020 el 10% del parque, supondrá disponer de una flota de estos vehículos de 2,5 millones de unidades en esta fecha. Considerando que un vehículo actual recorre 15.000 kilómetros anuales, con un consumo en ciclo urbano de 8 litros/100 km, el consumo energético anual puede estimarse en torno a 1,2 tep/año/vehículo. De acuerdo con lo anterior, los ahorros energéticos deberían seguir los siguientes patrones: los híbridos convencionales podrían ahorrar un 20-25% de

esta cifra, mientras que los híbridos enchufables se situarían en el 35-40%, estimándose el ahorro asociado a los vehículos eléctricos puros en el entorno del 50-55%.

Las ayudas para la adquisición de vehículos previstas en la *Estrategia Española de Promoción del Vehículo Eléctrico 2010-2014*, cuyo objetivo es disponer, a finales de 2014, de 250.000 vehículos eléctricos en el parque español, se pueden estimar en el entorno de los 575 millones de euros, atendiendo a la siguiente evolución:

	2011	2012	2013	2014	Total
Híbridos enchufables (PHEV)		10.000	30.000	60.000	100.000
Ayuda unitaria (€/veh)		2.400	2.000	1.500	
Eléctricos puros (BEV)	20.000	40.000	40.000	50.000	150.000
Ayuda unitaria (€/veh)	3.600	3.000	2.500	2.200	
Total unidades	20.000	50.000	70.000	110.000	250.000
Ayudas totales (M€)	72	144	160	200	575

Estos volúmenes de ayudas no están incluidos en los cuadros totales de apoyos para la renovación de las flotas de transporte del Plan de Acción 2011-2020, dado que su destino se corresponde con un proyecto muy específico que abarca elementos de política industrial y medioambiental, por lo que no sigue los criterios generales marcados por los ratios de ayudas por ahorro energético del transporte.

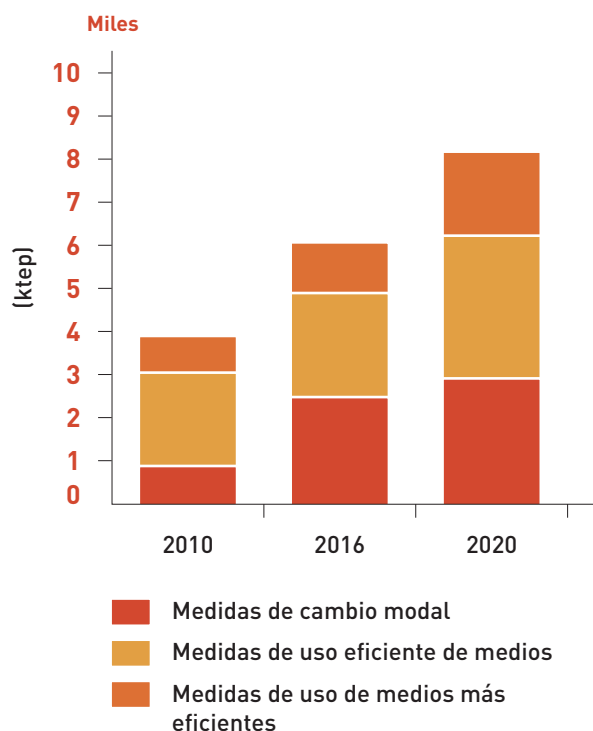
La evolución de los apoyos al vehículo eléctrico más allá del año 2014, buscando el objetivo marcado de disponer, en 2020, de una flota total de vehículos enchufables de 2.500.000 unidades, va a depender de la evolución tecnológica de esta alternativa de movilidad, especialmente de la reducción de costes por efecto volumen y de la articulación del total de medidas marcadas en la propia *Estrategia del Vehículo Eléctrico en España*, con destacada presencia de políticas municipales de impulso de estas tecnologías.

Síntesis de los resultados derivados de las medidas de transporte

La aplicación de las medidas señaladas en el cuadro (resumen de ahorros, por medidas), considerando un determinado grado de saturación de las mismas en el periodo 2010-2020 y los resultados obtenidos en los planes en vigor, así como la aplicación de un conjunto de medidas legislativas (ver tabla de instrumentos legislativos), permite estimar un grado de participación de los diferentes bloques de medidas en la obtención de los ahorros energéticos.

Si bien en las primeras etapas las medidas relativas a cambio modal y uso eficiente de los medios, supondrán el mayor impacto, en las etapas finales la participación de las medidas relacionadas con la renovación de flotas, deberán suponer el mayor porcentaje del ahorro obtenido.

Gráfico 8.18. Síntesis de resultados de ahorros de energía por bloques de medidas



Instrumentos legislativos/normativos

Dentro de estas medidas específicas del transporte, se proponen un conjunto de actuaciones de carácter legislativo o normativo que requerirá la participación de diversos estamentos de la Administración.

La siguiente tabla recoge estas actuaciones señalando la responsabilidad de su impulso y los colaboradores y señalando el impacto del instrumento en el tipo de medidas propuestas.

Fuente: IDAE

Tabla 8.10. Instrumentos legislativos/normativos en el sector *Transporte*

Plan de Acción 2010-2020. Instrumentos legislativos/normativos en el sector <i>Transporte</i>										
Nº actu.	Descripción de la medida	Ministerios						Impacto por bloques de medidas		
		Industria Turismo y Comercio	Medio Ambiente	Fomento	Interior/DGT	Economía y Hacienda	Sanidad y Consumo	Medidas de impulso del cambio modas	Medidas de uso racional de los medios de transporte	Medidas de renovación de flotas
1	Potenciar la aplicación efectiva de la trasposición de la Directiva 33/2009 para los concursos públicos de renovación de flotas	x								
2	Proponer la modificación de la Ley de Calidad del Aire para incluir una reducción del nivel de destasación del Impuesto de Matriculación de vehículos en función de los avances tecnológicos y los objetivos de reducción de emisiones de CO ₂ del Reglamento 443/2009		x							

(Continuación)

Plan de Acción 2010-2020. Instrumentos legislativos/normativos en el sector <i>Transporte</i>										
Nº actu.	Descripción de la medida	Ministerios						Impacto por bloques de medidas		
		Industria Turismo y Comercio	Medio Ambiente	Fomento	Interior/ DGT	Economía y Hacienda	Sanidad y Consumo	Medidas de impulso del cambio modas	Medidas de uso racional de los medios de transporte	Medidas de renovación de flotas
3	Promover la obligación de incorporar, en las empresas de transporte público, la recuperación de energía por frenada regenerativa en el transporte ferroviario de personas	x		x		x				
4	Implementar de manera inmediata las técnicas de conducción eficiente en la evaluación para la obtención del permiso de conducción de vehículos turismo e industriales				x					
5	Modificación de la Ley de Bases de Régimen Local para desarrollar un sistema de cálculo del Impuesto de Circulación en función de la eficiencia energética y las emisiones de CO ₂					x				
6	Proceder a la trasposición inmediata del Reglamento resultante de la COM(2009) 593 para reducir los límites de emisiones medias de los vehículos industriales ligeros									
7	Implementar reglamentariamente un sistema de distribución de las subvenciones de la AGE al transporte público urbano en función de criterios de eficiencia energética					x				
8	Potenciar beneficios fiscales en el impuesto de sociedades para las empresas que implanten planes de transporte y remueven sus flotas con vehículos de alta eficiencia energética (por ejemplo, vehículos con un consumo inferior al 70% del límite medio anual marcado por la senda del Reglamento 443/2009)	x				x				

(Continuación)

Plan de Acción 2010-2020. Instrumentos legislativos/normativos en el sector <i>Transporte</i>										
Nº actu.	Descripción de la medida	Ministerios						Impacto por bloques de medidas		
		Industria Turismo y Comercio	Medio Ambiente	Fomento	Interior/ DGT	Economía y Hacienda	Sanidad y Consumo	Medidas de impulso del cambio modas	Medidas de uso racional de los medios de transporte	Medidas de renovación de flotas
9	Modificación inmediata del Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, incluyendo la sustitución de la etiqueta actual por la etiqueta comparativa en vehículos turismos	x	x					x		
10	Promover el desarrollo de un sistema de etiquetado energético de vehículos industriales	x								
11	Promover modelos de ordenanzas municipales sobre movilidad y fiscalidad de los turismos con criterios de diseño en función de la eficiencia energética	x								
12	Promover la obligación de incorporar en los concursos públicos de adquisición de material ferroviario criterios de diseño en función de la eficiencia energética			x						
13	Promover un estudio sobre el establecimiento de un sistema general de pago por uso de infraestructuras de transporte			x						
14	Promover un sistema de acreditación a las empresas que tengan instaurada en su organización un sistema de gestión de flotas de transporte por carretera			x						
15	Promover un sistema de circuitos mínimos de gestión de flotas de transporte por carretera para la concesión de licencias a empresas			x						
16	Mejora de legislación sobre aeropuertos alternativos			x						
17	Desarrollo de un reglamento sobre electrificación de redes ferroviarias con criterios de eficiencia energética			x						

8.2 MEDIDAS EN EL SECTOR TRANSPORTE

Medidas de cambio modal

Medida 1: Planes de Movilidad Urbana Sostenibles (PMUS)

Objetivo

El objetivo de esta medida es actuar sobre la movilidad urbana para conseguir cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los medios más eficientes de transporte, en detrimento de la utilización del uso del vehículo privado con baja ocupación, y fomentar el uso de modos no consumidores de energía fósil, como la marcha a pie y la bicicleta.

Descripción

Los Planes de Movilidad Urbana Sostenible ajustarán su contenido a lo establecido en la normativa que resulte aplicable, así como a los principios recogidos en la Ley de Economía Sostenible y a lo dispuesto en los instrumentos de planificación que les afecten y, en especial, a los relativos a infraestructuras, transportes, ahorro y eficiencia energética, así como a la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

La medida seguirá las líneas ya marcadas en el ejercicio 2011 del Plan de Acción 2008-2012:

1. *Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)*: estudios integrales de movilidad sostenible, dirigidos a promover actuaciones en la movilidad urbana que hagan posible un cambio modal hacia la utilización de los medios de transporte menos consumidores de energía. Se pretende que todas las ciudades de más de 50.000 habitantes y la mayoría de aquellas que tengan la categoría de gran ciudad realicen un estudio PMUS.

En todo lo referente a los Planes de Movilidad Urbana Sostenible les será de aplicación lo expuesto en los artículos 101 y 102 de la Ley de Economía Sostenible.

2. *Promoción de transporte urbano en bicicleta*: consiste en el diseño e implantación de la puesta en servicio de sistemas de bicicletas de uso público en municipios y núcleos interurbanos, preferiblemente, a partir de 50.000 habitantes). Cada bicicleta pública que se implanta tiene un efecto de arrastre inducido de 5-7 bicis privadas, ya que

el dar visibilidad a la bici anima y da seguridad a potenciales usuarios de la misma. Se pretende que, en el año 2020, se haya pasado desde las 30.000 bicicletas públicas actuales a las 150.000.

3. *Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PMUS*: estudios previos a la implantación de medidas específicas de movilidad sostenible, que tengan un impacto importante en el ahorro de energía.
4. *Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible*: se trata de estudios a realizar para evaluar el resultado obtenido por la implantación de una medida o conjunto de medidas de movilidad sostenible.
5. *Cursos de formación de gestores de movilidad*: se trata de formar con criterios de sostenibilidad en la movilidad urbana a gestores de movilidad, técnicos municipales encargados de desarrollar los PMUS o responsables de la movilidad de municipios o aglomeraciones urbanas. Se pretende habilitar cursos en la totalidad de las comunidades autónomas y que, al menos un 80% de los técnicos municipales dedicados a la gestión de la movilidad, tengan formación en criterios de sostenibilidad aplicados a la movilidad.
6. *Proyectos piloto de medidas de sostenibilidad*: experiencias piloto de medidas relacionadas con la movilidad sostenible. Serían proyectos típicos los siguientes: implantación de un sistema de coche compartido, servicios de autobús lanzadera, etc.
7. *Promoción de la implantación de programas de camino escolar*: se trata de promover y adoptar medidas para impulsar los modos de transporte "blandos" (desplazarse a pie, en bicicleta o en transporte público) en los desplazamientos escolares y, de este modo, favorecer el uso de transporte alternativo al coche, tanto de los alumnos como de sus padres. Se trata de involucrar, de aquí al año 2020, al menos al 20% de los escolares en programas de camino escolar (aproximadamente, 180.000 en 2020).

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- *Legislativos*: la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios

suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover. A saber son:

- Ley de Movilidad Sostenible y desarrollos reglamentarios derivados.
- Ley de Financiación del Transporte Público con criterios de eficiencia.
- Elaboración y aplicación de ordenanzas municipales coherentes con los PMUS.
- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos que, en ningún caso, superarán el 60% del coste elegible.
- **Formación:** se reforzará la parte formativa en materia de movilidad sostenible, sobre todo, entre responsables y técnicos municipales.
- **Información:** se elaborarán guías y manuales sobre aspectos vinculados a urbanismo sostenible y movilidad. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo sobre movilidad sostenible.
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas de concienciación social para favorecer el cambio modal y el uso racional del vehículo privado en el ámbito urbano. Desarrollo y promoción de campañas institucionales de apoyo a una nueva movilidad urbana, incluyendo el otorgamiento de premios y distinciones a proyectos ejemplares.

Marco temporal

Las diferentes actuaciones incluidas dentro de esta medida tienen distinto marco temporal y, por tanto, una penetración muy diferente, ya que algunas de ellas prácticamente han cubierto el objetivo para el que fueron propuestas y otras son nuevas.

1. **PMUS:** esta actuación se habilitó en el Plan de Acción 2005-2007, iniciándose su recorrido en el ejercicio correspondiente al año 2006. A día de hoy, la mayoría de las ciudades mayores de 50.000 habitantes (objetivo inicialmente previsto) han realizado estudios PMUS. Por tanto, el horizonte temporal previsto para mantener esta actuación es el año 2012.
2. **Promoción de transporte urbano en bicicleta:** inició su recorrido en el año 2005. Una gran parte de las ciudades de más de 50.000 habitantes han incorporado sistemas de préstamo público de bicicletas. Por tanto, el horizonte temporal previsto para mantener esta actuación es el año 2012.

3. **Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PMUS:** los PMUS contemplan una serie de medidas cuya implantación puede realizarse en el corto, medio y largo plazo y que requieren un estudio específico previo a su ejecución. Por tanto, esta actuación tendrá su vigencia hasta el año 2020.
4. **Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible:** los PMUS contemplan una serie de medidas cuya implantación puede realizarse en el corto, medio y largo plazo. Por tanto, esta actuación tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.
5. **Cursos de formación de gestores de movilidad:** esta actuación se habilitó en 2008, pero su implantación hasta la fecha ha sido escasa. Además, hay una gran necesidad de formación entre los técnicos y responsables municipales, por lo que se justifica el mantenimiento de la actuación hasta el año 2020.
6. **Proyectos piloto de medidas de sostenibilidad:** está justificado el mantenimiento de esta actuación hasta el año 2020 para temas innovadores, tanto para la movilidad urbana, como entre los desplazamientos casa-trabajo.
7. **Promoción de la implantación de programas de camino escolar:** se trata de una actuación novedosa cuyo recorrido se inicia en 2011. Por tanto, y dado el interés de esta actuación para reducir el uso del coche en el ámbito urbano, tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.

Grupo objetivo de la medida

Ayuntamientos, autoridades de transporte público, diputaciones y cabildos u otras entidades de representación territorial, que puedan abarcar uno o varios municipios.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: CCAA, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Fomento y Entidades Locales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 385,2 millones de euros.

Medida 2: Planes de Transporte de Trabajadores (PTT)

Objetivo

El objetivo principal de esta medida es actuar sobre la movilidad entre casa-trabajo para conseguir cambios importantes en el reparto modal, con una mayor participación de los medios más eficientes de transporte, en detrimento de la utilización del uso del vehículo privado con baja ocupación, y fomentar el uso de modos no consumidores de energía fósil, como la marcha a pie y la bicicleta.

Serán de especial importancia los planes de las zonas de especial consideración, tales como los sistemas aeroportuarios, estaciones de tren, etc... en donde la movilidad sobre la que hay que actuar no es solo la de los pasajeros, acompañantes, mercancías y trabajadores de los aeropuertos, sino también toda la movilidad asociada a sus zonas de servicio y por tanto la de todas las empresas afincadas en ellas, además de considerar también la influencia de estos sistemas en toda su área urbana de influencia.

Descripción

En todo lo referente a la elaboración de Planes de Transporte a Empresas será de aplicación lo expuesto en el artículo 103 de la Ley de Economía Sostenible. Además, la realización de los mismos se realizará en un marco de diálogo social en el que participen necesariamente los representantes de los trabajadores.

La medida seguirá las líneas ya marcadas en el ejercicio 2011 del Plan de Acción 2008-2012:

1. *Planes de Transporte para Empresas (PTTS)*: realización de estudios para la ejecución de planes de transporte a una empresa o centro de actividad (aeropuertos, polígono industrial, centros educativos o sanitarios, centros comerciales, etc.), dirigidos a cambiar el modo mayoritario de desplazamiento al puesto de trabajo/estudio en vehículo turismo, con baja ocupación. Estos Planes de Transporte para Empresas se aprueban en el marco de la negociación colectiva o el diálogo social. En el año 2020, todas las empresas de más de 100 empleados deberían haber realizado planes de transporte para sus empleados (unas 15.000 empresas).
2. *Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PTTS*: estudios previos a la implantación de medidas específicas de movilidad sostenible, que tengan un impacto importante en el ahorro de energía.

3. *Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible*: se trata de estudios a realizar para evaluar el resultado obtenido por la implantación de una medida o conjunto de medidas de movilidad sostenible.
4. *Cursos de formación de coordinadores de movilidad*: se trata de formar, con criterios de sostenibilidad, a coordinadores de movilidad de empresas, polígonos industriales o parques de ocio y servicios. Se pretende habilitar cursos en la totalidad de las comunidades autónomas y que, al menos un 80% de los coordinadores y responsables dedicados a la gestión de la movilidad, tengan formación en criterios de sostenibilidad aplicados a la movilidad.
5. *Proyectos piloto de medidas de sostenibilidad*: experiencias piloto de medidas relacionadas con la movilidad sostenible. Serían proyectos típicos los siguientes: implantación de un sistema de coche/autobús compartido, servicios de autobús lanzadera, fomento de la movilidad en bicicleta, etc.
6. *Promoción de la bicicleta eléctrica en el trabajo*: el objetivo de la presente actuación es la promoción de la bicicleta eléctrica en sustitución de transporte motorizado para los desplazamientos hacia y desde el trabajo y para su introducción en flotas de reparto. Se pretende la introducción de, al menos, 20.000 bicicletas eléctricas.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- *Legislativos*: la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover. A saber son:
 - Ley de Movilidad Sostenible y desarrollos reglamentarios derivados.
 - Elaboración y aplicación de ordenanzas municipales coherentes con los PMUS.
- *Incentivos económicos*: concesión de incentivos que, en ningún caso, superarán el 60% del coste elegible.
- *Formación*: se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas.

- **Información:** se elaborarán y actualizarán guías y manuales sobre aspectos vinculados a movilidad sostenible en el trabajo. Igualmente, se potenciarán los observatorios, foros y mesas de trabajo sobre movilidad sostenible.
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas de concienciación e información para favorecer el cambio modal y el uso racional del vehículo privado en los desplazamientos al trabajo. Desarrollo y promoción de campañas institucionales de apoyo a una nueva movilidad sostenible, incluyendo el otorgamiento de premios y distinciones a proyectos ejemplares. Impulso a la constitución de oficinas de movilidad en algunas de las zonas de especial consideración y en particular en los grandes sistemas aeroportuarios, estaciones de tren, intercambiadores de transporte, etc.

Marco temporal

Las diferentes actuaciones incluidas dentro de esta medida han tenido distinto marco temporal, puesto que algunas se han iniciado en 2011. No obstante, todas ellas tienen justificada su vigencia en el período 2011-2020:

1. **PTTS:** la mayoría de los desplazamientos diarios se derivan de la denominada movilidad obligada (desplazamiento por trabajo o estudio). La gran mayoría de las empresas españolas ven la movilidad de sus empleados como algo ajeno a la actividad empresarial y no contemplan planes de transporte con criterios de sostenibilidad para la movilidad de sus empleados. Por ello, esta actuación tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.
2. **Estudios de viabilidad de actuaciones relacionadas con los PTTS:** contemplan una serie de medidas cuya implantación requiere estudios específicos. Por tanto, esta actuación tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.
3. **Estudios de seguimiento sobre resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible:** los PTTS contemplan una serie de medidas que requieren un seguimiento para ver su efectividad e identificar las mejoras oportunas. Por tanto, esta actuación tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.
4. **Cursos de formación de coordinadores de movilidad:** esta actuación se habilitó en 2008, pero su implantación hasta la fecha ha sido escasa. Además, hay una gran necesidad de formación entre los responsables de las empresas, por lo que se justifica el mantenimiento de la actuación hasta el año 2020.
5. **Proyectos piloto de medidas de sostenibilidad:** está justificado el mantenimiento de esta actuación hasta el año 2020 en proyectos innovadores entre los desplazamientos casa-trabajo o relativos a la movilidad del trabajo.
6. **Promoción de la bicicleta eléctrica en el trabajo:** se trata de una actuación novedosa cuyo recorrido se inicia en 2011. Por tanto, y dado el interés de esta tecnología, sobre todo, para la movilidad urbana, tiene justificada su vigencia hasta el año 2020.

Grupo objetivo de la medida

Entidades, empresas, centros de actividad, polígonos industriales y comerciales, aeropuertos, estaciones de tren, intercambiadores de transporte, etc..., organismos públicos y privados (preferentemente, de más de 100 empleados o trabajadores).

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: CCAA, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Ministerio de Economía y Hacienda, Ministerio de Fomento y Entidades Locales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 88,7 millones de euros.

Medida 3: mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera

Objetivo

Conseguir una mayor participación modal de los medios colectivos de transporte por carretera, frente a la participación del vehículo turismo.

Descripción

La medida seguirá las líneas ya marcadas en el ejercicio 2011 del Plan de Acción 2008-2012, aunque se incluirán otras:

1. Estudios de viabilidad y de diseño básico para acometer infraestructuras de intercambiadores de transporte intermodales, de carriles reservados para el transporte público —en la red de carreteras propiedad de las comunidades

autónomas— y de mejora de la intermodalidad entre los diferentes modos de transporte.

2. Diseño y puesta en servicio de una herramienta de información en red, actualizada continuamente, para informar de los servicios de transporte público interurbano, en el ámbito de las comunidades autónomas, incluyendo tanto el transporte público de carretera como de ferrocarril.
3. Estudios de aplicación de las nuevas tecnologías de la información o billética en los sistemas de transporte público.
4. Estudios de viabilidad de sistemas de tarificación y peaje urbano.
5. Ayudas a la implantación de estacionamientos seguros de bicicletas en los intercambiadores de transporte.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- *Legislativos*: la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover, complementándose con programas de inversiones en infraestructuras a nivel nacional (PEIT) y regional.
- *Incentivos económicos*: concesión de incentivos que, en ningún caso, superarán el 60% del coste elegible.
- *Formación*: se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas.
- *Información*: se fomentará la edición de manuales, guías y folletos informativos.
- *Comunicación*: se realizarán campañas específicas de concienciación para favorecer el uso de tecnologías y combustibles alternativos.
- *Otros mecanismos de acompañamiento*: se promoverán, gradualmente, medidas de discriminación positiva en el ámbito local para los vehículos que incorporen medidas o tecnologías alternativas.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Consortios y empresas de transporte, empresas de carácter público o privado.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: agencias de energía, concesionarios y fabricantes de vehículos.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 21,3 millones de euros.

Medida 4: mayor participación del ferrocarril en el transporte de viajeros y mercancías

Objetivo

Conseguir una mayor participación modal del ferrocarril en el transporte de viajeros y mercancías. Se pretende que, para 2020, el ferrocarril doble su cuota modal actual.

Descripción

El ferrocarril tiene una participación muy baja en el transporte de viajeros y de mercancías, cuando es más eficiente que el transporte por carretera. La apuesta por el ferrocarril debe demostrarse en los objetivos de inversión de las administraciones.

Para aumentar la cuota de participación de este medio de transporte, es necesario internalizar los costes reales de la carretera y mejorar la calidad del servicio y las infraestructuras, especialmente, para potenciar el transporte combinado de mercancías. La liberalización del sector ha de contribuir a conseguir estos objetivos. Es importante, asimismo, facilitar la intermodalidad coche-ferrocarril, mejorando y habilitando aparcamientos en las proximidades de las estaciones o conectados mediante lanzaderas con las mismas.

Aparte de promover los desarrollos legislativos correspondientes, esta medida apoyará la realización de estudios de viabilidad para la implantación de las actuaciones antes citadas

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Legislativos*: la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover, complementándose con programas de inversiones en infraestructuras a nivel nacional (PEIT) y regional. Igualmente, se promoverán desarrollos

legislativos para internalizar los costes reales de la carretera (modo competidor del ferrocarril).

- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos para estudios de viabilidad que, en ningún caso, superarán el 60% del coste elegible.
- **Formación:** se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas.
- **Información:** en el marco de esta medida, se han venido habilitando —y se habilitarán— plataformas informativas en los Consorcios de Transporte, Empresas Metropolitanas de Transporte y Entidades Autonómicas destinadas a informar a los usuarios sobre el uso combinado de los diferentes modos de transporte colectivo y alternativo al uso del vehículo privado (incluido el ferrocarril).
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas de concienciación social para favorecer el cambio modal y el uso racional del vehículo privado.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** se promoverán, gradualmente, restricciones de acceso del vehículo privado a los núcleos urbanos o para el aparcamiento de larga duración en los núcleos urbanos.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Consorcios y Empresas de Transporte, Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), Ayuntamientos, Direcciones Generales de Transporte, Ministerio de Fomento.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, ADIF, comunidades autónomas y entidades locales, Ministerio de Economía y Hacienda.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 44,2 millones de euros.

Medida 5: mayor participación del sector marítimo en el transporte de mercancías

Objetivo

Conseguir una mayor participación modal del sector marítimo en el transporte de mercancías.

Descripción

El transporte marítimo contribuye a mejorar la eficiencia energética global del transporte de mercancías si se combina, adecuadamente, con el transporte terrestre, especialmente, el ferrocarril y, en particular, para determinadas cargas.

Para hacerlo más atractivo y competitivo con otros medios de transporte, es necesario mejorar el diseño de sus infraestructuras y servicios, principalmente, mediante acuerdos con empresas del sector, estudios, auditorías y proyectos singulares e instrumentos de ayuda.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover.
- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos económicos destinados a superar la barrera de mercado que supone el extracoste asociado a estas tecnologías.
- **Formación:** se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas.
- **Información:** se potenciará la difusión, en diferentes formatos, de las ventajas que representan las nuevas tecnologías y los combustibles alternativos desde el punto de vista de la eficiencia energética y las emisiones.
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas canalizadas, principalmente, a través de la red de agencias de energía.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Empresas de transporte marítimo.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/ IDAE, Asociación de Navieros Españoles (ANAVE).

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 11,2 millones de euros.

Medidas de uso más eficiente de los medios de transporte

Medida 6: gestión de infraestructuras de transporte

Objetivo

Mejorar la gestión de las infraestructuras de transporte existentes con el fin de conseguir una mayor eficiencia energética en el uso de los medios, tanto en el transporte de pasajeros como de mercancías.

Descripción

Optimización de la gestión de infraestructuras de transporte a través de la realización de estudios integrales sobre redes de intercambiadores y centros logísticos, así como sobre sistemas de pago por uso de infraestructuras, que permitan la elaboración y futura puesta en marcha de nuevas propuestas de gestión.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Legislativos*: consideración del establecimiento de un sistema general de pago por el uso de infraestructuras, tanto para vehículos privados como para vehículos de transporte colectivo y de mercancías. Consideración del incremento de la carga permitida en el transporte de determinadas mercancías en el transporte por carretera (desde 40 a 44 toneladas).
- *Incentivos económicos*: en caso de considerarse necesario, se dispondrán los apoyos económicos necesarios para la puesta en marcha de las distintas medidas de fomento del ahorro y la eficiencia energética en el sector.
- *Información*: elaboración de propuestas de mejora para optimizar la gestión de redes de intercambiadores de pasajeros y centros logísticos para mercancías, basadas en estudios y análisis integrales de las infraestructuras existentes.
- *Comunicación*: desarrollo de actuaciones y campañas de comunicación, para informar sobre los planes y medidas acometidas para la mejora de su eficiencia energética en la gestión de infraestructuras de transporte.
- *Otros mecanismos de acompañamiento*: realización de estudios para el establecimiento de un sistema general de pago por el uso de infraestructuras.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Gestores y operadores de infraestructuras de transporte, autoridades, consorcios y personal técnico vinculado a la gestión de la movilidad.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio /IDAE, Ministerio del Interior/Dirección General de Tráfico (DGT) y comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 14,0 millones de euros.

Medida 7: gestión de flotas de transporte por carretera

Objetivo

Mejorar la gestión de flotas de transporte por carretera para conseguir reducir el consumo específico por kilómetro y tonelada o viajero transportado.

Descripción

En el marco de esta medida, se pretenden impulsar mejoras en la gestión eficiente de las flotas de transporte por carretera a través de la realización de auditorías, disposición de sistemas y aplicaciones informáticas para la mejora de la eficiencia en la gestión operativa de las flotas, realización de campañas de formación en cursos de gestión de flotas para profesionales de las flotas de transporte, disposición de licencias y de acreditaciones para flotas en función de su gestión eficiente.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Legislativos*: consideración del establecimiento de criterios mínimos en materia de gestión eficiente de flotas para la concesión de licencias a empresas de transporte colectivo de viajeros y mercancías.
- *Incentivos económicos*: continuación de las líneas de apoyo planteadas en el marco de los planes de acción de la E4 para la realización de auditorías en materia de gestión eficiente de flotas de transporte y la disposición de sistemas y aplicaciones informáticas para la mejora de la eficiencia en la gestión operativa de las flotas y la realización de campañas de cursos de formación en la gestión de flotas para profesionales de las flotas de transporte.
- *Formación*: potenciar la formación en la materia de gestión eficiente de flotas de transporte

a través de la formación reglada de la figura del gestor de transporte.

- **Información:** definición y otorgamiento de una adecuada acreditación a todas aquellas empresas que tengan instaurada en su organización un sistema eficiente de gestión de flotas. Esta acreditación podrá ser combinada con la acreditación correspondiente a la renovación de flotas.
- **Comunicación:** desarrollo de actuaciones de demostración y promoción de la conducción eficiente al sector y al público en general.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** promoción de centros logísticos integrados.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Gestores de flotas y personal técnico de las flotas de transporte por carretera y de las Administraciones y entidades vinculadas a la logística y a las flotas del transporte por carretera.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento, Ministerio de Educación y Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 53,6 millones de euros.

Medida 8: gestión de flotas de aeronaves (en esta medida se recogen medidas operacionales integrales en el ciclo del transporte aéreo y auditorías energéticas)

Objetivo

Evaluación y reducción de las ineficiencias en la cadena del transporte aéreo y en sus procesos e interacciones entre tráfico aéreo, aeropuertos, *handling* y líneas aéreas con el objeto de conseguir mejorar la eficiencia energética total del conjunto del sector del transporte aéreo.

Descripción

En el marco de esta medida se pretende impulsar mejoras operacionales en la interoperabilidad entre compañías aéreas, aeropuertos y servicios auxiliares a través de técnicas de análisis y optimización del proceso del transporte aéreo, y realizar auditorías energéticas/operacionales del ciclo del transporte aéreo completo.

El transporte aéreo cada día más es un proceso con distintas fases interrelacionadas donde los errores o problemas de cada una de las fases inciden en la eficiencia del resto de los actores. Esta Medida es un cambio que propone el uso de los mecanismos de análisis y mejoras de procesos (Análisis de ciclo de vida) aplicados a la cadena del transporte aéreo enfocado en la eficiencia energética.

En estas mejoras se incluirán el análisis para la aplicación de las mejoras operacionales en aeronaves y en tierra incluyendo:

- Minimización del uso de las unidades auxiliares de potencia embarcadas en la aeronave.
- Establecimiento de rodajes en plataforma con N-1 motores embarcados en la aeronave.
- Optimización de los movimientos de rodaje.
- Renovación de buses / lanzaderas.
- Renovación de flotas de vehículos *handling*.
- Promoción de ecotaxis (taxis de bajo consumo o híbridos).
- Cursos de conducción eficiente de vehículos de tierra.
- Promoción de aparcamientos gratuitos/coste reducido para vehículos eficientes.

Respecto de las auditorías energéticas/operacionales se establecerán para cada uno de los actores/subprocesos (aeropuertos, *handling*, operaciones, despachos, etc.) que intervienen en el ciclo total del transporte aéreo, analizando cómo interactúan en la eficiencia total del sistema y proponiendo mejoras de la eficiencia energética que abarquen a los procesos involucrados.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** desarrollo de mejoras legislativas en la gestión de operación aeroportuaria y medidas operacionales.
- **Incentivos económicos:** en caso de considerarse oportuno, se dispondrán los apoyos económicos necesarios para la puesta en marcha de las distintas medidas de fomento del ahorro y la eficiencia energética en el sector.
- **Formación:** desarrollo de campañas de formación sobre optimización del tráfico aéreo y mejoras operacionales.
- **Desarrollo de auditorías energéticas de cada uno de los procesos integrantes del ciclo del transporte aéreo.**
- **Información:** promoción de mejoras en los procedimientos de las compañías aéreas para que se tengan en cuenta criterios de eficiencia energética.

- Creación de grupos especializados que trabajarán con las compañías aéreas y operadores aeroportuarios para identificar e introducir mejoras de gestión de flotas y demás medidas operacionales.
- Desarrollo de acuerdos en el sector para la reducción de retrasos y esperas mediante mejoras en la gestión de tráfico, la coordinación entre áreas de control y la información más precisa que permita óptimas planificaciones.
- **Comunicación:** desarrollo de actuaciones y campañas de comunicación, tanto públicas como específicas para el sector, para informar sobre los planes y medidas acometidas para la mejora de su eficiencia energética.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** reducción del *tankering*, mediante acuerdos con las compañías sobre el límite del *tankering*.
 - Desarrollo de acuerdos marco con el sector para la implantación efectiva de todas las mejoras propuestas, entre las que se incluyen el fomento de mejoras en los sistemas de tráfico aéreo, incluyendo la optimización del uso de pasillos aéreos y rutas verdes de aproximación.
 - Fomento de mejoras operacionales, a través de la reducción de velocidad y estudio coste-beneficio de las velocidades óptimas, optimización de niveles de vuelo y de centros de gravedad, análisis y gestión de combustible, incremento del factor de ocupación, reducción de peso en las aeronaves, implementación de software de optimización de vuelos.
 - Promoción de mejoras en los equipos en tierra: buses/lanzaderas, vehículos de *handling*, taxis, etc.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Personal técnico de los organismos y entidades vinculados a la gestión del tráfico aéreo, aeropuertos, gestores de flotas y personal técnico de operadores de aeronaves.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Ministerio de Defensa.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado

para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 13,4 millones de euros.

Medida 9: conducción eficiente del vehículo turismo

Objetivo

Implantar las técnicas de conducción eficiente tanto para nuevos conductores como para conductores expertos de vehículos turismo y comerciales (masa máxima menor de 3.500 kg).

Descripción

Formación en la conducción eficiente a los profesores de autoescuelas, conductores y aspirantes a obtener el permiso de conducción de vehículos turismo y comerciales de menos de 3.500 kg a través de cursos prácticos de formación.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:**
 - Introducción formal de las técnicas de conducción eficiente en el Sistema de Enseñanza de la DGT para la obtención del permiso de conducción de vehículos turismo y comerciales ligeros (menos de 3.500 kg), en colaboración entre IDAE y la DGT del Ministerio de Interior y en coherencia con la norma administrativa aprobada a tal efecto en el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011.
 - Consideración de medidas normativas, de carácter transitorio o permanente, en materia de reducción de los límites de velocidad de vehículos para las distintas vías de circulación.
- **Incentivos económicos:** apoyos definidos de entre el 80 y el 100% del coste de la formación, dependiendo de la naturaleza del alumno (conductor o profesor) y de la naturaleza del servicio de la flota (privado o público).
- **Formación:**
 - Continuación de las campañas de cursos prácticos de formación en la conducción eficiente de vehículos turismo y comerciales de menos de 3.500 kg para conductores con permiso de conducción en vigor y profesores de autoescuelas, en el marco de las campañas de colaboración del IDAE con las comunidades autónomas.
 - Puesta en marcha de programas de formación en la conducción eficiente a nuevos conductores y nuevos profesores de autoescuela, como consecuencia de la introducción formal de las técnicas de conducción eficiente en el Sistema de Enseñanza de la DGT para la obtención del

permiso de conducción de vehículos turismo y comerciales ligeros.

- **Información:** elaboración de publicaciones y materiales de difusión sobre la conducción eficiente de vehículos turismo y comerciales de menos de 3.500 kg.
- **Comunicación:** desarrollo de actuaciones de demostración y promoción de la conducción eficiente al sector y al público en general.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:**
 - Se promoverán ventajas profesionales para flotas de vehículos turismos y comerciales con formación acreditada de sus conductores en la conducción eficiente.
 - Realización de campañas de control para un riguroso cumplimiento de los límites de velocidad estipulados en medio urbano e interurbano, y en general de la normativa de tráfico.

Marco temporal

- Continuación de las campañas de cursos de conducción eficiente para conductores y profesores de autoescuelas: 2011 a 2020.
- Introducción en el sistema de enseñanza para la obtención del permiso de conducción: 2011 a 2020. Es previsible que en este caso, la implementación en el sistema de enseñanza se culmine con anterioridad a 2015⁴⁹.

Grupo objetivo de la medida

- Conductores de turismos y vehículos industriales de menos de 3.500 kg con permiso de conducción en vigor y profesores de autoescuelas en activo:
 - A 31 de diciembre de 2009, el número existente de permisos en vigor para la conducción de vehículos turismo y comerciales (masa menor de 3.500 kg) ascendía a 21.958.075.
 - En abril de 2011, el número estimado de profesores de autoescuela en activo era del orden de 17.000.
- Nuevos conductores y profesores de autoescuelas:
 - Como último dato constatado, a lo largo del año 2009 se expidieron 653.607 permisos de conducir de clase B (turismo y comercial de masa máxima menor de 3.500 kg).
 - En cuanto a los nuevos profesores de autoescuelas, cada año se añaden en torno a 1.500-2.000 nuevos profesores de autoescuela a la profesión.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Interior/DGT, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 19,9 millones de euros.

Medida 10: conducción eficiente de camiones y autobuses

Objetivo

Implantar las técnicas de conducción eficiente tanto para nuevos conductores como para conductores expertos de vehículos industriales.

Descripción

Formación en la conducción eficiente para los profesores de autoescuelas, conductores y aspirantes a obtener el permiso de conducción de camiones y autobuses a través de cursos prácticos de formación.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** introducción formal de normativa sobre técnicas de conducción eficiente en el sistema de enseñanza de la DGT para la obtención del permiso de conducción de camiones y autobuses, en colaboración entre el IDAE y la DGT del Ministerio de Interior.
- **Incentivos económicos:** apoyos definidos de entre el 50% y el 100% del coste de la formación, dependiendo de la naturaleza del alumno (conductor o profesor) y de la naturaleza del servicio de la flota (privado o público).
- **Formación:**
 - Continuación de las campañas de cursos de conducción eficiente para los conductores con permiso de conducción en vigor y el colectivo de profesores de autoescuelas de camiones y autobuses, en el marco de los acuerdos de colaboración del IDAE con las comunidades autónomas y con el Ministerio de Fomento, marcas fabricantes e importadoras y asociaciones del sector.
 - Puesta en marcha de programas de formación en la conducción eficiente a nuevos conductores

⁴⁹El Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio, que regula la formación mínima exigida para la obtención del permiso para conducción de determinados vehículos destinados al transporte por carretera, ha introducido la exigencia de conocimientos mínimos sobre conducción eficiente

y nuevos profesores de autoescuelas, como consecuencia de la introducción formal de normativa sobre técnicas de conducción eficiente en el sistema de enseñanza de la DGT para la obtención del permiso de conducción de camiones.

- Continuación de los programas de formación en el marco del CAP (Certificado de Aptitud Profesional) inicial y continua, en la que la conducción eficiente es considerada como una de las materias clave de formación.
- *Información*: elaboración de publicaciones y materiales de difusión sobre la conducción eficiente de vehículos industriales.
- *Comunicación*: desarrollo de actuaciones de demostración y promoción de la conducción eficiente en el sector.

Marco temporal

- Continuación de las campañas de cursos de conducción eficiente para conductores y profesores de autoescuelas: 2011 a 2020.
- Introducción en el sistema de enseñanza para la obtención del permiso de conducción: 2011 a 2020. Es previsible que en este caso, la implementación en el sistema de enseñanza se culmine con anterioridad a 2015⁵⁰.

Grupo objetivo

- Conductores de camiones y autobuses con permiso de conducción en vigor y profesores de autoescuelas en activo:
 - A 31 de diciembre de 2009, el número de permisos expedidos en vigor para la conducción de las distintas categorías de camiones y autobuses ascendía a 1.749.551.
 - En abril de 2011, el número estimado de profesores de autoescuela en activo era del orden de 17.000.
- Nuevos conductores y profesores de autoescuelas:
 - Como último dato constatado, en el año 2009 se expidieron 104.241 permisos de conducción para las distintas categorías de camiones y autobuses.
 - En cuanto a los nuevos profesores de autoescuelas, cada año se añaden en torno a 1.500-2.000 nuevos profesores de autoescuela a la profesión. Estos profesores son adecuadamente formados en la conducción eficiente, entre otras

materias, a través de los centros que contrata la DGT para tal efecto.

- Formación prevista para obtención del CAP:
 - Colectivo del orden de 22.000 conductores/año en la formación inicial y del orden de 84.000 en la formación continua.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio del Interior/DGT, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE y Ministerio de Fomento.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 15,8 millones de euros.

Medida 11: conducción eficiente de aeronaves (en esta medida se recogen acciones para la mejora de la eficiencia energética relacionada con el sistema de tráfico aéreo)

Objetivo

Implantar medidas de flexibilización y optimización del espacio aéreo que permitan conseguir sustanciales ahorros de energía en el sector aéreo.

Descripción

Análisis e introducción de mejoras tendentes a conseguir que mejore la eficiencia relacionada con el tráfico aéreo y se reduzcan las ineficiencias asociadas a no volar en las condiciones óptimas de velocidad, altura y trayectorias por motivos de limitaciones o congestiones del control de tráfico aéreo.

Introducción de medidas de mejora del sistema de tráfico aéreo tales como:

- Descenso continuo/trayectorias verdes.
- Mejora de rutas trasatlánticas (Atlántico Sur y Atlántico Norte).
- Optimización de rutas (limitaciones en el espacio aéreo por zonas militares).

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Legislativos*: la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios

⁵⁰El Real Decreto 1032/2007, de 20 de julio, que regula la formación mínima exigida para la obtención del permiso para conducción de determinados vehículos destinados al transporte por carretera, ha introducido la exigencia de conocimientos mínimos sobre conducción eficiente

suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover.

- **Incentivos económicos:** en caso de considerarse necesario, se dispondrían a tal efecto incentivos para implementar la conducción eficiente en aeronaves y el resto de medidas de mejora del sistema de tráfico aéreo.
- **Formación:** apoyo a la realización de campañas de cursos de formación del personal de compañías, autoridades y navegación aérea en los conceptos de eficiencia relacionada con el tráfico aéreo.
- **Información:** elaboración de herramientas de apoyo sobre conducción eficiente de aeronaves y el resto de medidas de mejora del sistema de tráfico aéreo.
- **Comunicación:** desarrollo de actuaciones de apoyo y promoción de la conducción eficiente entre las compañías de transporte aéreo.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** se desarrollarán acuerdos con las compañías aéreas para la introducción de protocolos de formación de pilotos en sus procedimientos y acuerdos con los organismos responsables del sistema de navegación aérea para la prueba e implementación, en su caso, de medidas de mejora del sistema de tráfico aéreo.

Grupo objetivo

Responsables del sistema español de navegación aérea, líneas aéreas, aeropuertos y autoridades de Aviación Civil.

Marco temporal

2011-2020.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Apoyo a gestionar por el sector público:

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 12,6 millones de euros.

Medidas de mejora de la eficiencia energética de los vehículos

Medida 12: renovación de flotas de transporte terrestre

Objetivo

El objetivo de esta medida es la modernización y sustitución del parque de vehículos industriales de transporte por carretera para aprovechar las ventajas de la mayor eficiencia energética de los vehículos nuevos y de las ventajas asociadas a la introducción de combustibles y tecnologías alternativas.

En el sector ferroviario, se tratará de conseguir que, en la decisión de compra del material móvil ferroviario (trenes, metros y tranvías), se tengan en cuenta criterios de eficiencia energética, de modo que los operadores de transporte ferroviario o las autoridades públicas que licitan concursos de servicios públicos puedan seleccionar los trenes energéticamente más eficientes; se pretende, además, que fabricantes y diseñadores de material móvil ferroviario tengan un estímulo para reducir el consumo. Concretamente, se potenciará la sustitución del material móvil de tracción diésel por el de tracción eléctrica.

Para ello, se considera la sustitución de:

- Autobuses y camiones relacionados con el transporte por carretera y del material móvil vinculado a tareas de transporte en aeropuertos, puertos, actividades mineras, industriales y de servicios (aun cuando no se trate de vehículos matriculados): por ejemplo, tractores de equipajes o tractores de remolque de aviones, camiones para traslado de contenedores, dumpers, etc.
- Material móvil ferroviario de tracción diésel por material de tracción eléctrica y eficiente.

Descripción

En lo que a la carretera respecta, así como al material móvil vinculado a tareas de transporte en aeropuertos, puertos, actividades mineras, industriales y de servicios (aun cuando no se trate de vehículos matriculados), la medida tiene la finalidad de promover la adquisición de vehículos, con pila de combustible, propulsión híbrida o eléctrica⁵¹, alimentados por gas natural, gases licuados del

⁵¹De propulsión eléctrica en lo que pudiera no quedar cubierto por planes específicos de impulso al vehículo eléctrico

petróleo o hidrógeno, mediante el otorgamiento de ayudas económicas que disminuyan el extracoste de los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional. Igualmente, el desarrollo de infraestructura de recarga de combustibles alternativos.

Por otro lado, el transporte ferroviario contribuye a mejorar la eficiencia energética global del transporte de personas y mercancías. Para hacerlo más atractivo y eficiente, se hace preciso apostar por la electrificación del parque ferroviario. Se pretende una paulatina sustitución de la tracción diésel en el material móvil ferroviario (que, en 2009, era del orden del 27%) hasta conseguir que en 2020 esté por debajo del 10%. Para ello, se considerarán ayudas económicas y la progresiva utilización de criterios de eficiencia energética en la compra de los trenes, al igual que ya se viene aplicando en el sector de carretera.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover.
- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos económicos según el tipo de tecnología y el combustible alternativo que corresponda. Estos incentivos irán destinados a superar la barrera de mercado que supone el extracoste asociado a estas tecnologías, y se articularán mediante programas de ayudas a la adquisición de vehículos alimentados con energías alternativas a las convencionales (gasolina y gasóleo).
- **Formación:** se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas. Igualmente, se habilitará y hará público un desarrollo metodológico y una herramienta de cálculo que facilite la aplicación de criterios de eficiencia en función del tipo de material ferroviario y del tipo de servicio que vayan a prestar.
- **Información:** se continuará con la difusión, en diferentes formatos, de las ventajas que representan las nuevas tecnologías y los combustibles alternativos desde el punto de vista de la eficiencia energética y las emisiones.
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas canalizadas, principalmente, a través de la red de agencias de energía autonómicas.

- **Otros mecanismos de acompañamiento:** las estrategias municipales para mejorar la calidad del aire urbano, siguiendo las directrices de la Directiva Europea 2008/50/CE, irán estableciendo limitaciones crecientes a la incorporación de material móvil convencional. Igualmente, lo hará el artículo 106 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible sobre adquisición, por los poderes adjudicadores, de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, con el que se traspone la Directiva 2009/33/CE.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Empresas de transporte y con flotas vehiculares (autobuses, camiones y vehículos industriales), autoridades públicas, fabricantes de material móvil, operadores y empresas de transporte ferroviario.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas y Entidades Locales, Asociación Española de Gestores de Flotas de Automóviles (AEGFA), Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), operadores y autoridades de transporte.

Apoyo a gestionar por el sector público:

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 83,0 millones de euros.

Medida 13: renovación de la flota aérea (en esta medida se recogen acciones de transición hacia el uso de combustibles alternativos en todo el sector incluyendo vehículos de aeropuertos)

Objetivo

Introducir aeronaves más eficientes en las flotas de las compañías de transporte aéreo y adecuadas al uso de los nuevos combustibles alternativos.

Impulsar e incentivar la renovación de buses/lanzaderas y demás vehículos *handling* que ruedan por las plataformas de los aeropuertos españoles contemplando el uso de nuevos combustibles alternativos.

Descripción

Promover la renovación de la actual flota aérea mediante la utilización de medidas legislativas que

promuevan la retirada de los aviones más obsoletos o menos eficientes y potenciar la transición al uso de los nuevos combustibles alternativos, en coordinación con la política de la Comisión Europea tendente al uso del 10% de combustibles alternativos en el sector transporte en el año 2020.

Se estudiarán igualmente, para estos nuevos combustibles alternativos, los potenciales de reducción de consumo energético en su ciclo integral de producción y uso (ciclo de vida).

Promover la renovación de vehículos de *handling* y la introducción de combustibles alternativos en estos vehículos.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover. Las medidas legislativas estarán en línea con las políticas de la Unión Europea con el fin de promover la renovación de flotas hacia aviones más eficientes. Promover mediante medidas legislativas de los equipos de *handling* menos eficientes.
- **Formación:** se establecerá una línea de información entre las autoridades, y compañías vinculadas al sector aéreo para aportar información dirigida a fomentar la eficiencia energética del sector.
- **Información:** con cierta periodicidad, se promoverá una jornada específica sobre eficiencia energética en el sector aéreo y el uso de los nuevos combustibles alternativos.
- **Comunicación:** se realizarán campañas de comunicación sobre la eficiencia de los distintos combustibles alternativos y sobre la eficiencia también de nuevos vehículos *handling*.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Representación del sector aéreo, la Dirección General de Aviación Civil, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, Senasa-Observatorio de Sostenibilidad en la Aviación, IDAE/Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, compañías aéreas.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, SENASA, compañías aéreas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 10,7 millones de euros.

Medida 14: renovación de la flota marítima

Objetivo

Introducir barcos más eficientes y con combustibles alternativos al diésel en las flotas de las compañías de transporte naval.

Descripción

Se trataría de habilitar un grupo de trabajo, con representación del sector naval, Asociación Española de Navieros Españoles (ANAVE), Ministerio de Fomento, IDAE/Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, para estudiar la mejor forma de promover la introducción de tecnologías eficientes y combustibles en los barcos.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover.
- **Formación:** se establecerá una línea de colaboración con las entidades y compañías vinculadas al sector naval para aportar información dirigida a fomentar la eficiencia energética del sector.
- **Información:** con cierta periodicidad, se promoverá una jornada específica sobre eficiencia energética en el sector.
- **Comunicación:** se realizarán campañas de comunicación al ciudadano sobre la eficiencia de los distintos modos de transporte.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Navieras y compañías de transporte marítimo.

Responsabilidad y colaboradores:

Responsable: Ministerio de Fomento.

Colaboradores: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio /IDAE, ANAVE, compañías de transporte marítimo.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 20,4 millones de euros.

Medida 15: renovación del parque automovilístico

Objetivo

El objetivo de esta medida es la modernización del parque de turismos y vehículos comerciales de hasta 3.500 kg de Masa Máxima Autorizada (MMA) y motocicletas para aprovechar las ventajas de la mayor eficiencia energética de los vehículos nuevos y las ventajas asociadas a la introducción de combustibles y tecnologías alternativas. En paralelo se promoverá la necesaria infraestructura de llenado (combustibles alternativos) y recarga eléctrica (vehículos eléctricos e híbridos enchufables a la red eléctrica) tanto privada (flotas de empresas y particulares), como de uso público (promoción privada o pública).

Descripción

La medida tiene la finalidad de fomentar la adquisición de vehículos nuevos, turismos o comerciales de hasta 3.500 kg de MMA (tipo M1 o N1) y motocicletas, de propulsión eléctrica, híbrida o alimentados por gas natural, gases licuados del petróleo, o hidrógeno, mediante el otorgamiento de ayudas económicas que disminuyen el extracoste en los vehículos alternativos en relación con vehículos equivalentes de diseño y motorización tradicional, así como la instalación de estaciones de llenado o puntos de recarga eléctrica. Podrán acceder a las ayudas las personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Legislativos:** la medida debe acompañarse de los desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para garantizar su viabilidad y establecer un marco favorable para consolidar e implantar las actuaciones que se pretenden promover.
- **Incentivos económicos:** concesión de incentivos económicos según el tipo de tecnología y el combustible alternativo que corresponda. Estos incentivos irán destinados a superar la barrera de mercado que supone el extracoste asociado a estas tecnologías, y se articularán mediante programas de ayudas a la adquisición de vehículos alimentados con energías alternativas a las convencionales (gasolina y gasóleo), por ejemplo, vehículos híbridos y eléctricos⁵².
- **Formación:** se mantendrá la línea de formación y colaboración con las agencias de la energía y

los responsables operativos de la ejecución del Plan en las diferentes comunidades autónomas.

- **Información:** se continuará con la difusión, en diferentes formatos, de las ventajas que representan las nuevas tecnologías y los combustibles alternativos desde el punto de vista de la eficiencia energética y las emisiones.
- **Comunicación:** se realizarán campañas específicas canalizadas, principalmente, a través de la red de agencias de energía autonómicas.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** las estrategias municipales para mejorar la calidad del aire urbano, siguiendo las directrices de la Directiva Europea 2008/50/CE, irán estableciendo limitaciones crecientes a la incorporación de material móvil convencional. Igualmente, lo hará el artículo 106 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible sobre adquisición, por los poderes adjudicadores, de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes, con el que se traspone la Directiva 2009/33/CE. Estas líneas de apoyo serán coherentes con el planteamiento recogido en el Plan de Acción del Vehículo Eléctrico 2010-2012 y la Estrategia Española de Impulso al Vehículo Eléctrico (2010-2014).

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Ciudadanos, empresas y entidades públicas o privadas.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida en el período 2011-2020 asciende a 202,3 millones de euros.

⁵²De propulsión eléctrica en lo que pudiera no quedar cubierto por planes específicos de impulso al vehículo eléctrico

8.3 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS DEL SECTOR TRANSPORTE

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Transporte	6.921	9.023	8.680	11.752	22.922	31.177	515	481	996	1.595	1.509	3.104
Planes de movilidad urbana	802	996	1.006	1.298	2.655	3.443	201,3	183,9	385,2	402,6	367,8	770,4
Planes de transporte para empresas	408	508	512	661	1.353	1.754	46,4	42,3	88,7	92,7	84,7	177,4
Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera	84	92	106	120	280	319	11,6	9,7	21,3	23,2	19,4	42,6
Mayor participación del modo ferroviario	1.121	1.996	1.406	2.600	3.712	6.898	20,0	24,2	44,2	39,9	48,4	88,3
Mayor participación del modo marítimo	-9	42	-11	55	-29	145	7,4	3,8	11,2	14,9	7,6	22,5
Gestión de infraestructuras de transporte	1.756	1.950	2.202	2.540	5.815	6.738	7,6	6,4	14,0	30,5	25,6	56,2
Gestión de flotas de transporte por carretera	401	445	503	580	1.327	1.538	29,2	24,5	53,6	116,7	97,9	214,6
Gestión de flotas de aeronaves	-9	21	-11	28	-30	73	4,4	9,0	13,4	17,4	36,0	53,4
Conducción eficiente del vehículo turismo	497	493	623	642	1.646	1.703	11,4	8,5	19,9	22,8	17,0	39,8

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Conducción eficiente de camiones y autobuses	607	602	761	784	2.010	2.080	9,1	6,8	15,8	18,1	13,5	31,6
Conducción eficiente de aeronaves	-7	14	-8	18	-22	47	6,1	6,5	12,6	12,3	13,0	25,3
Renovación de flotas de transporte terrestre	570	822	715	1.071	1.887	2.842	41,1	42,0	83,0	205,3	209,8	415,1
Renovación de flotas aéreas	-3	10	-4	13	-11	35	7,6	3,0	10,7	38,2	15,1	53,3
Renovación de flotas marítimas	-2	14	-3	18	-7	48	12,0	8,4	20,4	59,8	42,0	101,8
Renovación del parque automovilístico de turismos	705	1.017	884	1.325	2.335	3.515	100,1	102,2	202,3	500,3	511,2	1.011,5

Nota 1: los apoyos gestionados por el sector público no incluyen apoyo a la inversión en infraestructuras.

Nota 2: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

9 Edificación y equipamiento

9.1 SITUACIÓN ACTUAL

Introducción

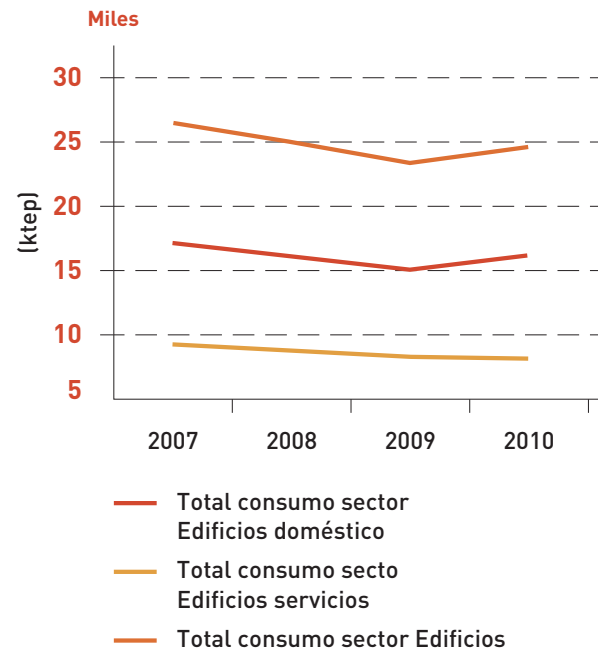
El sector *Edificación y equipamiento* comprende, a efectos de este Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020, los servicios que tienen un mayor peso sobre el consumo energético de los edificios, como son las instalaciones térmicas de calefacción, climatización, ventilación y producción de agua caliente sanitaria, las instalaciones de iluminación interior, así como el resto de equipamiento habitual en función de los sectores de actividad (electrodomésticos, frío comercial e industrial, ofimática, etc.).

Evolución y distribución del consumo de energía en el sector *Edificación y equipamiento*

El consumo de energía final del sector *Edificación y equipamiento* ascendió, en el año 2010, a 24.391 ktep, sobre un consumo total nacional para usos energéticos de 93.423 ktep, lo que representa el 26,1% del consumo de energía final nacional para usos energéticos.

De este consumo, 16.377 ktep correspondieron al sector de edificios de uso doméstico, es decir un 17,5% del consumo energético nacional y 8.014 ktep al sector de edificios destinados a servicios, que representan un 8,6% sobre el consumo energético total nacional. La evolución del consumo energético anterior, en el periodo 2007-2010, se representa en el siguiente gráfico:

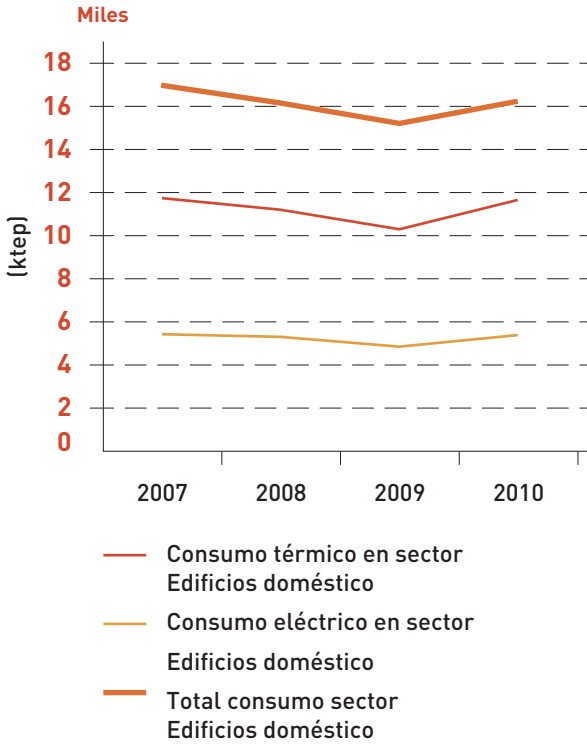
Gráfico 9.1. Evolución de consumos sector Edificios en el periodo 2007-2010



Fuente: MITYC/IDAE

Si se reparte el consumo del sector doméstico entre térmico y eléctrico, se observa que el consumo térmico es del orden de 11.223 ktep en 2010, más del doble del consumo eléctrico, de 5.154 ktep, para ese mismo año.

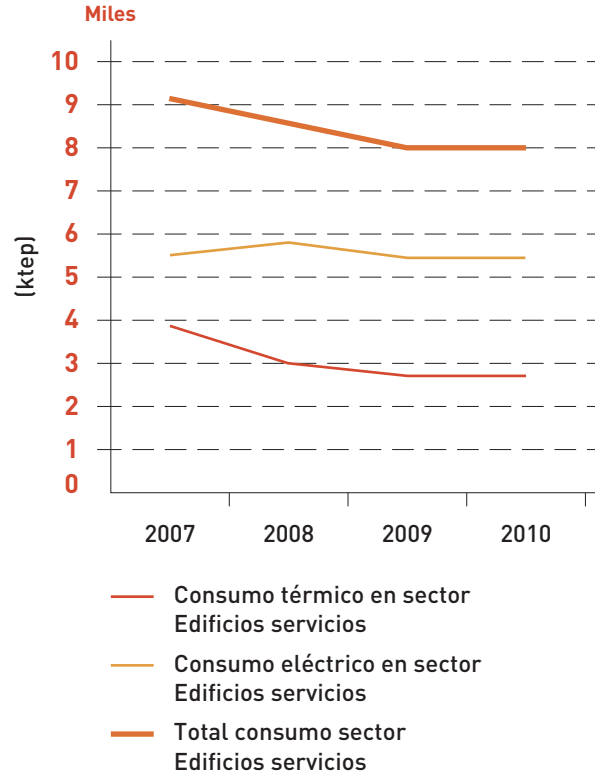
Gráfico 9.2. Evolución de consumos del sector Edificios doméstico en el periodo 2007-2010



Fuente: MITYC/IDAE

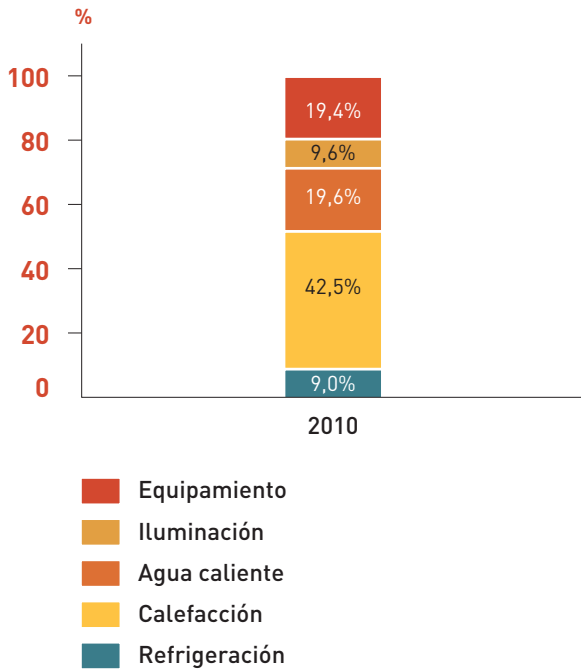
Para el caso del consumo en el sector *Servicios*, es apreciable la variación a lo largo de los años, con un aumento del consumo eléctrico (5.387 ktep en 2010), frente a una disminución del consumo térmico (2.627 ktep en 2010).

Gráfico 9.3. Evolución de consumos del sector Edificios servicios en el periodo 2007-2010



Fuente: MITYC/IDAE

El balance de energía final consumida para el año 2010 en el sector *Edificación y equipamiento* indica que más del 42,5% está destinado a calefacción, seguido por un 19,6% a ACS, un 19,4% es empleado en el equipamiento, un 9,6% se consume en iluminación y un 8,9% en refrigeración.

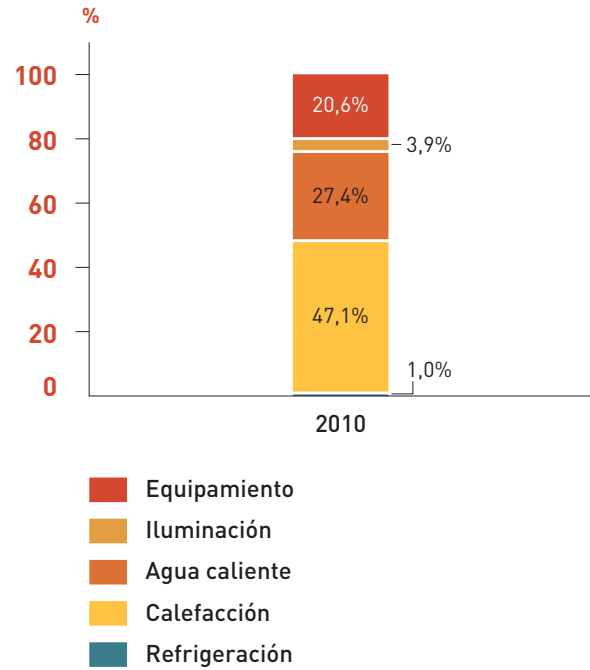
Gráfico 9.4. Distribución del consumo en el sector Edificios (2010)

Fuente: IDAE

Distribución del consumo de energía en el sector Doméstico

El consumo de energía final en los edificios del sector *Doméstico* se distribuye, por usos, de la siguiente forma: calefacción (47%), agua caliente sanitaria (27,4%), equipamiento (20,6%), iluminación (3,9%) y aire acondicionado (1,1%). El aire acondicionado, dada su estacionalidad, no representa a día de hoy un porcentaje de consumo importante, aunque contribuye a generar picos de demanda eléctrica que contribuyen a ocasionar problemas locales en la continuidad del suministro eléctrico en los periodos de verano en que se alcanzan las temperaturas exteriores más altas.

Hay que destacar que las instalaciones térmicas de la vivienda (calefacción y agua caliente sanitaria) representan casi tres cuartas partes del consumo energético del sector.

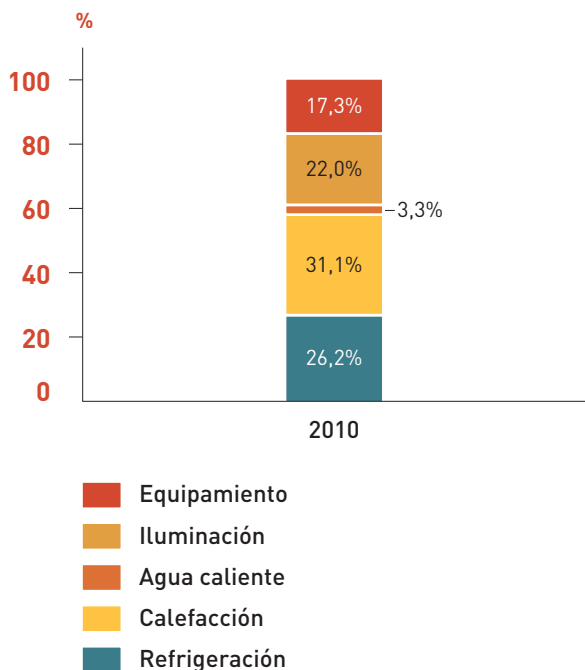
Gráfico 9.5. Distribución del consumo energía final sector Edificios doméstico (2010)

Fuente: IDAE

Distribución del consumo de energía en el sector Servicios

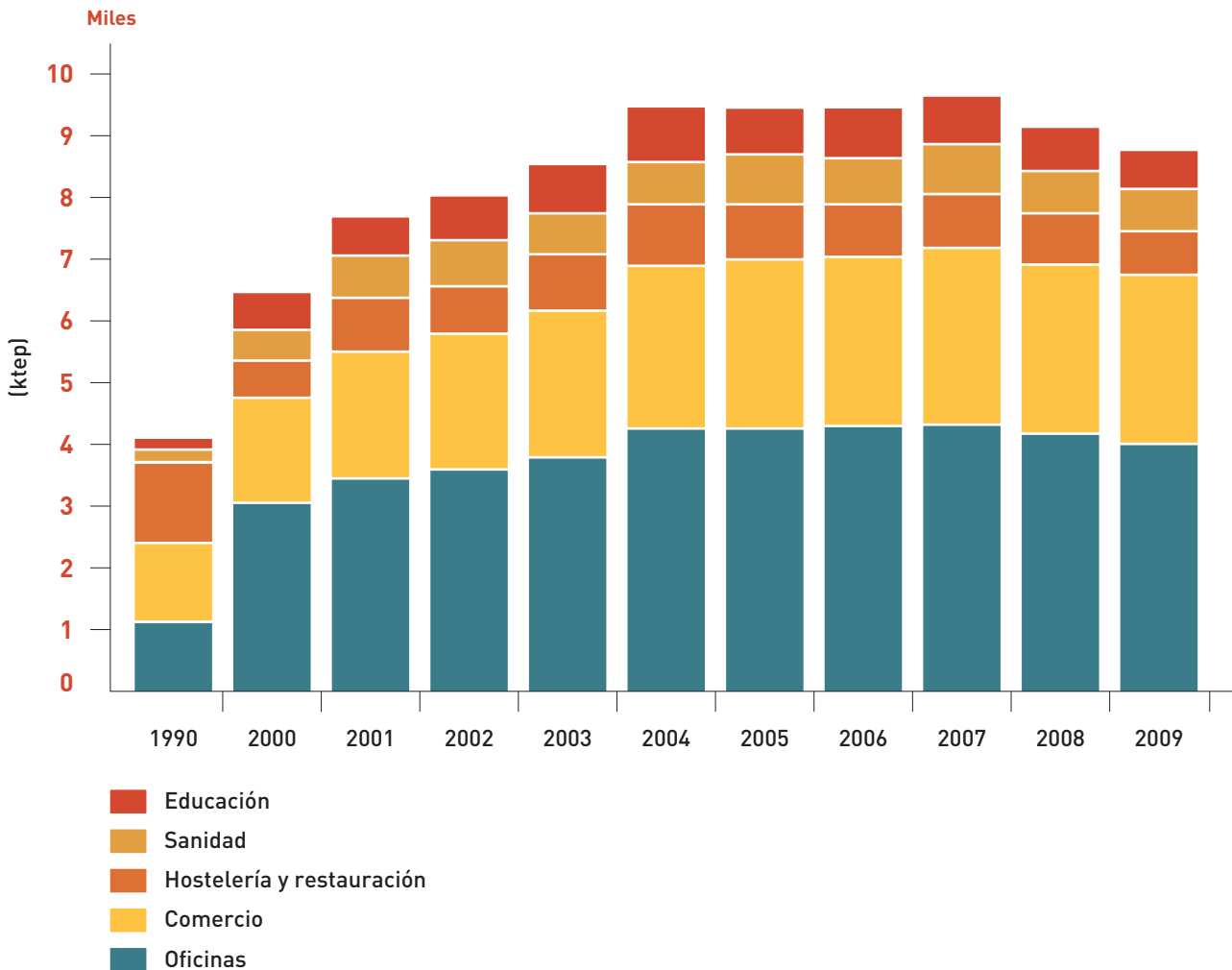
Por lo que respecta a los edificios del sector *Servicios*, la distribución es diferente: calefacción (31,1%), aire acondicionado (26,2%), iluminación (22%), equipamiento (17,3%) y agua caliente sanitaria (3,3%). Se pueden observar valores más altos para iluminación y refrigeración, mientras que baja considerablemente el agua caliente sanitaria respecto al sector doméstico.

Gráfico 9.6. Distribución del consumo energía final sector *Edificios servicios* (2010)



Fuente: IDAE

Dentro de la distribución de consumos en edificios del sector *Servicios* y usos diferentes al de vivienda, son los edificios de uso administrativo los que tienen un mayor peso en el consumo de energía del sector terciario (50%), seguido por los edificios destinados al comercio (30%), los restaurantes y alojamientos (8%), edificios sanitarios (7%) y educativos (5%).

Gráfico 9.7. Consumo en el sector *Servicios* (ktep)

Fuente: IDAE/MITYC

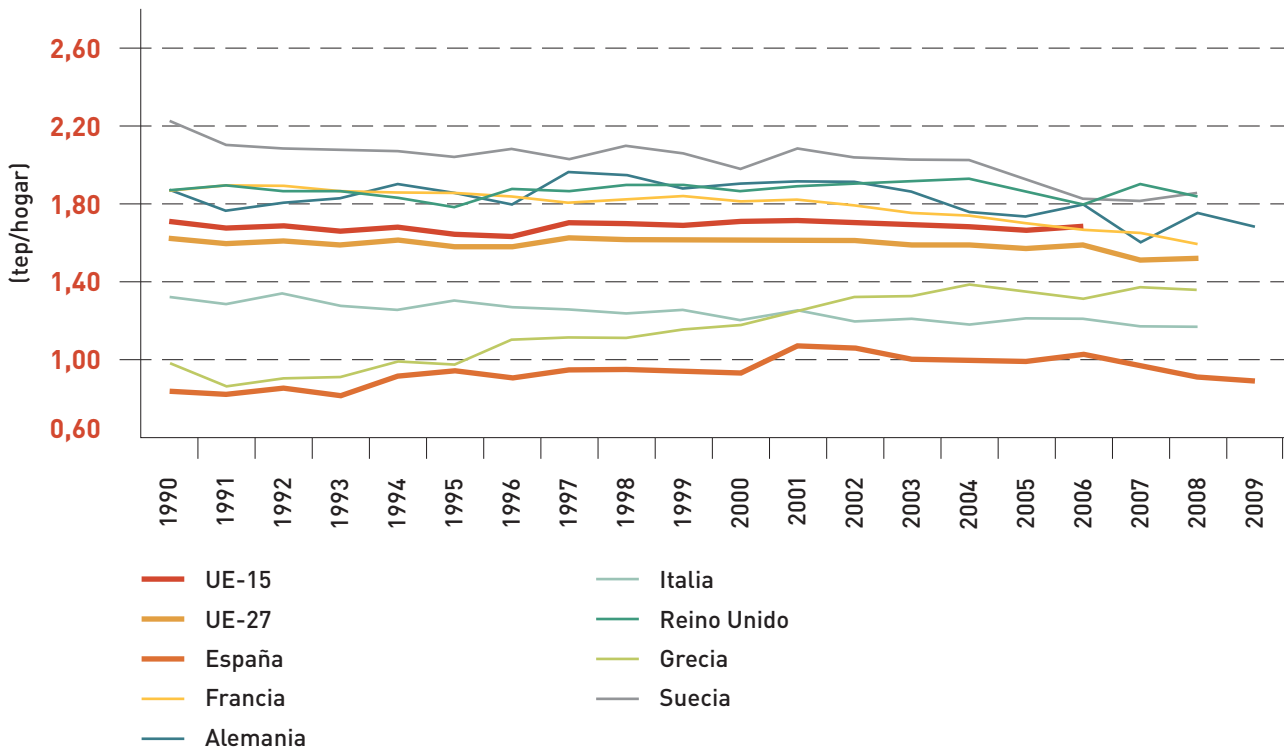
Evolución energética comparada del sector *Doméstico*

Si se compara la intensidad energética en el sector *Doméstico* español con el de otros países de la Unión Europea, se observa que la intensidad energética en España (0,92 tep/vivienda) está en torno al 40% por debajo de la media europea (1,53 tep/vivienda), tomando como referencia datos de 2008.

Esta situación obedece, entre otras causas, a la bonanza climatológica de nuestro país, lo que incide en menores necesidades de calefacción, un 48% según los datos de 2008 frente a casi el 70% de la media europea.

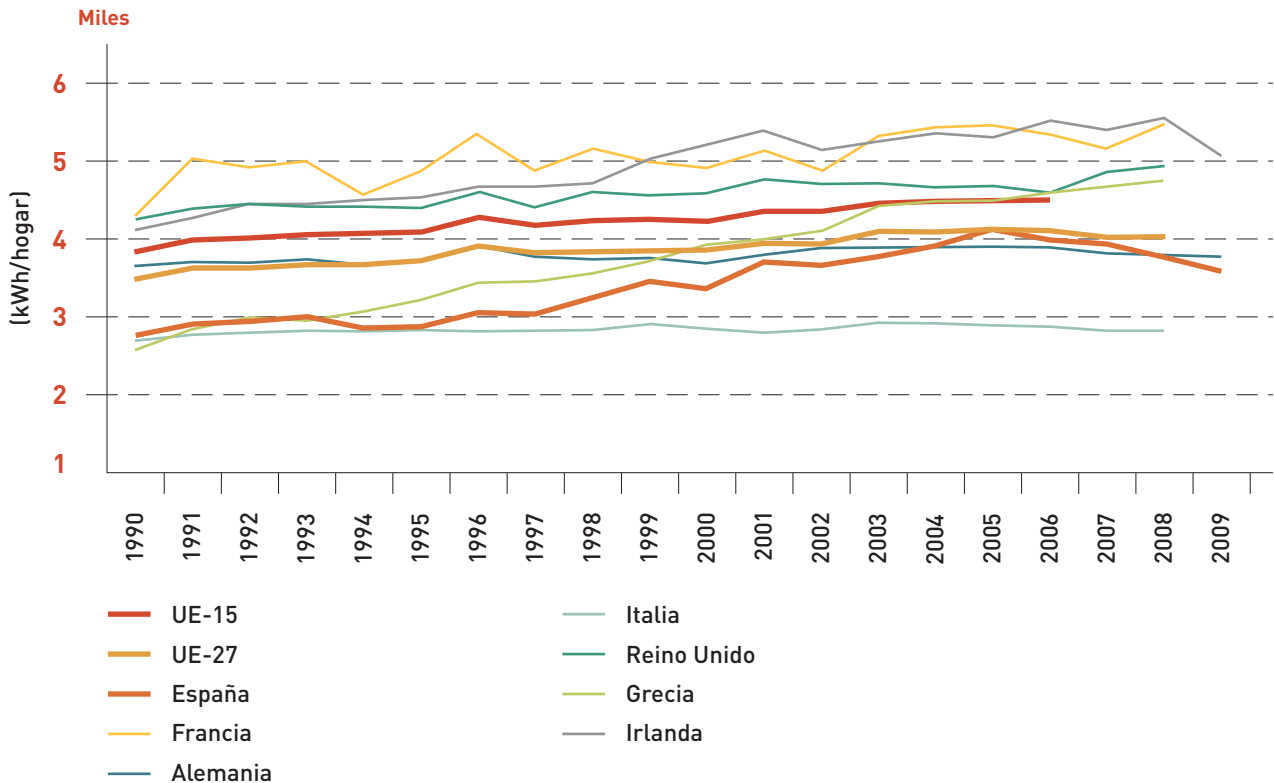
La tendencia decreciente apreciable en los últimos años del consumo por hogar en España supone bajar de 1,03 tep/hogar de 2006 a 0,89 tep/hogar en 2009, un descenso apreciable de un 13,5% como resultado, al menos parcialmente, de los programas de ahorro y eficiencia energética llevados a cabo en los últimos años en este país.

Gráfico 9.8. Intensidad energética en el sector *Doméstico* con correcciones climáticas en España y UE



Fuente: EnR/IDAE/INE

Por otro lado, comparando la intensidad eléctrica, se observa cómo en los últimos años España se ha acercado a la media europea, estando aún por debajo y con tendencia a seguir bajando. En 2008, el consumo eléctrico por vivienda en España ascendió a 3.760 kWh, mientras que, en la UE-27, supuso 4.100 kWh. El inicio de la tendencia descendente, que supone el mayor gradiente de los países representados en el gráfico 8.9., coincide con el 2005, año en el que se iniciaron los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética aprobados dentro del marco de la E4. El descenso ha supuesto, hasta 2009, una reducción del 12,6%, incrementando su pendiente decreciente a partir de 2007.

Gráfico 9.9. Intensidad eléctrica en el sector *Doméstico*

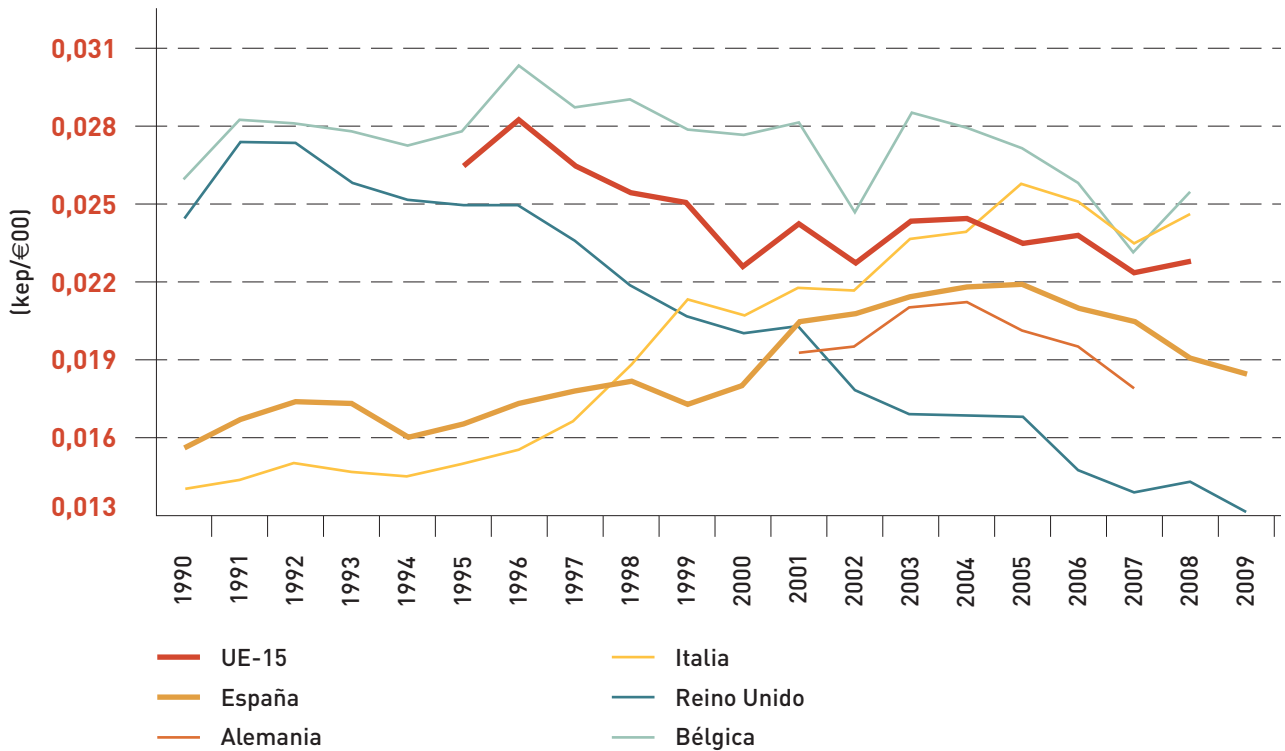
Fuente: EnR/IDAE

Una de las razones que inciden en la intensidad eléctrica del sector *Doméstico* es la climatología española. En climas fríos la demanda de calefacción se cubre mediante instalaciones centralizadas de calderas que utilizan combustibles, como el gas natural y el gasóleo. Sin embargo, en un clima cálido como el español, un porcentaje elevado de viviendas existentes no disponen de instalaciones fijas de calefacción, individuales o colectivas, y utilizan aparatos, en muchos casos radiadores eléctricos. En los últimos años, tanto las viviendas nuevas como existentes se han ido dotando de instalaciones individuales o centralizadas, principalmente de gas natural, así como incorporando sistemas de producción de agua caliente sanitaria con apoyo de energía solar desde la aprobación del Código Técnico de la Edificación, que los hace obligatorios, de ahí la tendencia decreciente en el uso de la electricidad.

Evolución energética comparada del sector *Servicios*

La evolución seguida por este indicador muestra una tendencia ascendente, si bien por debajo de la media europea, hasta alcanzar una convergencia con la media europea a inicios de la pasada década. Desde entonces, ambos indicadores, el nacional y el europeo han evolucionado en paralelo, registrando ambos una cierta estabilización con tendencia a la baja que, en el caso nacional, se manifiesta claramente a partir del año 2005, evolucionando por debajo de la media europea a una distancia del orden del 20%, que continúa en la actualidad reforzada por el efecto de la crisis por la que atraviesa España, que repercute en una menor actividad económica en el conjunto de ramas integrantes de este sector, así como en una caída de la productividad asociada a las mismas.

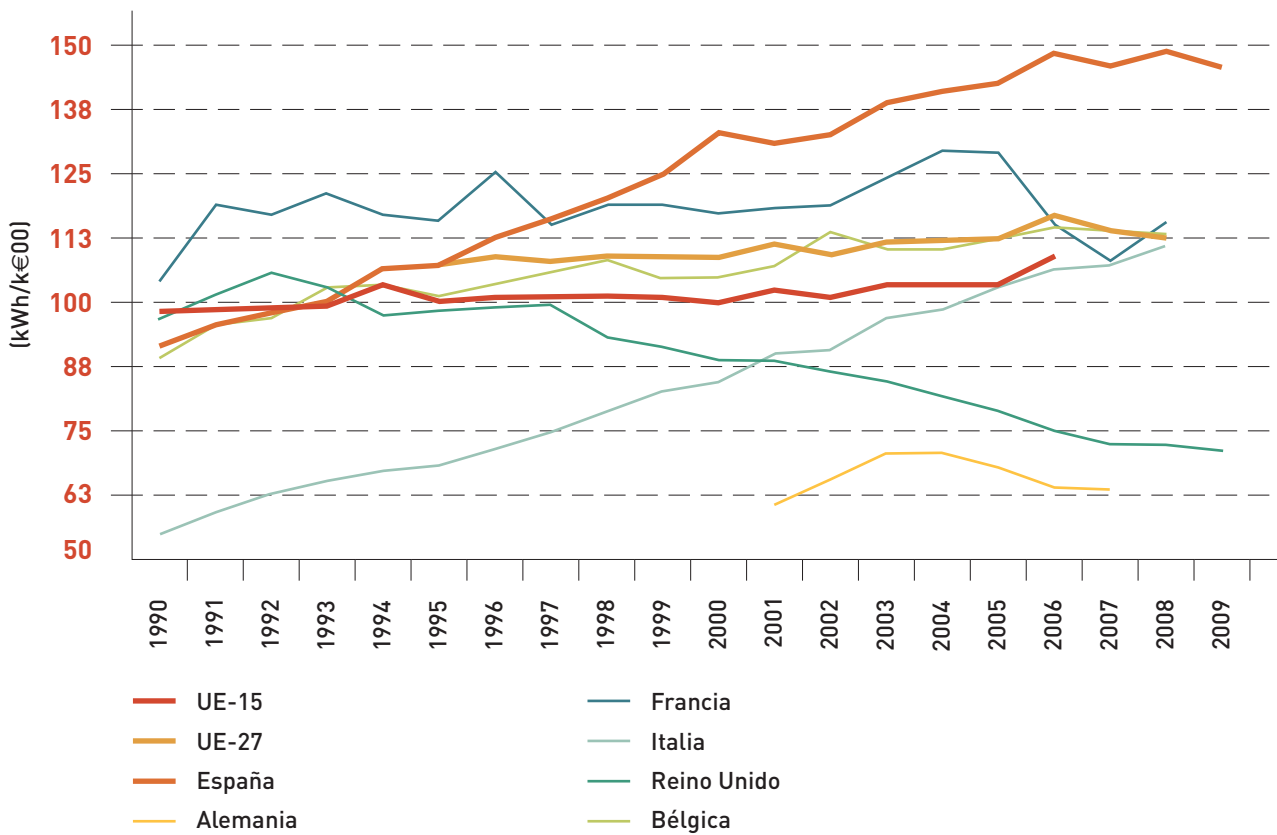
Gráfico 9.10. Intensidad energética en el sector *Servicios*



Fuente: EnR/IDAE

Una valoración de la intensidad eléctrica de este sector lleva a unas conclusiones diferentes de las alcanzadas para el sector residencial, observándose una inversión de la situación antes señalada. En este caso, el indicador nacional evoluciona por encima de la media europea y de los países vecinos.

Así, según datos disponibles al 2008, el indicador nacional (148,5 kWh/€00) supera la media europea (112,39 kWh/€00) en un 32%.

Gráfico 9.11. Intensidad eléctrica en el sector *Servicios*

Fuente: EnR/IDAE

En el sector terciario, la intensidad eléctrica es mucho más elevada que en el residencial. También aquí la climatología juega un papel importante. Esta circunstancia se explica, entre otras causas, por el elevado peso que el consumo eléctrico presenta en este sector, del orden del 65%, muy por encima del correspondiente al conjunto de la Unión Europea, especialmente, de los países del norte, que presentan una mayor demanda en calefacción, cubierta principalmente con combustibles fósiles. En contraste, la mayor demanda eléctrica nacional, concentrada en su mayoría en los edificios de oficinas y el comercio, con más del 80% del consumo eléctrico, viene asociada a necesidades de refrigeración sensiblemente superiores a las de la media europea, así como a otras ligadas a la ofimática, iluminación, etc.

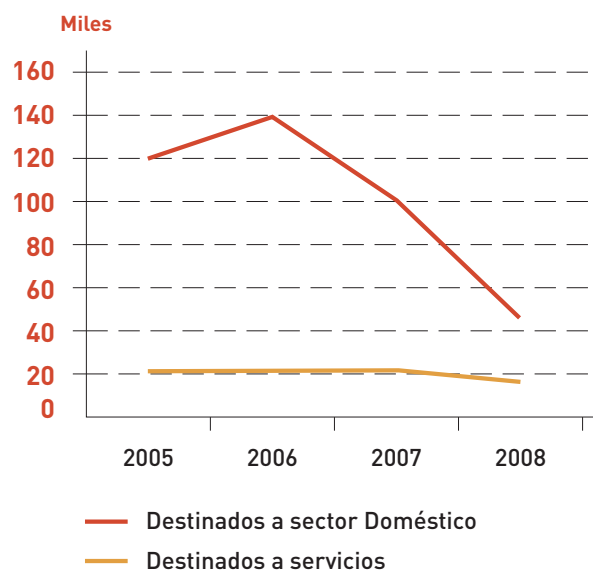
Evolución de indicadores sectoriales

Evolución del parque de edificios

Uno de los indicadores más significativos a la hora de evaluar el consumo de energía del sector de la edificación es la evolución de su parque, por la relación tan directa que tiene con el consumo de energía, vinculado también al uso del edificio y la zona climática en la que se encuentra.

La evolución de la superficie construida en el periodo 2005-2008 se ha mantenido casi constante en el sector servicios, mientras que ha disminuido considerablemente a partir del año 2006 en el caso de los edificios de viviendas. Esta evolución se puede analizar con más detalle, en el gráfico siguiente, a partir de los datos del Ministerio de Vivienda, para el periodo 2005-2008, donde se ha representado la superficie construida anualmente, expresada en m² construidos/año, tanto para los edificios de viviendas como para el resto de usos.

Gráfico 9.12. Evolución de las superficies construidas en edificación

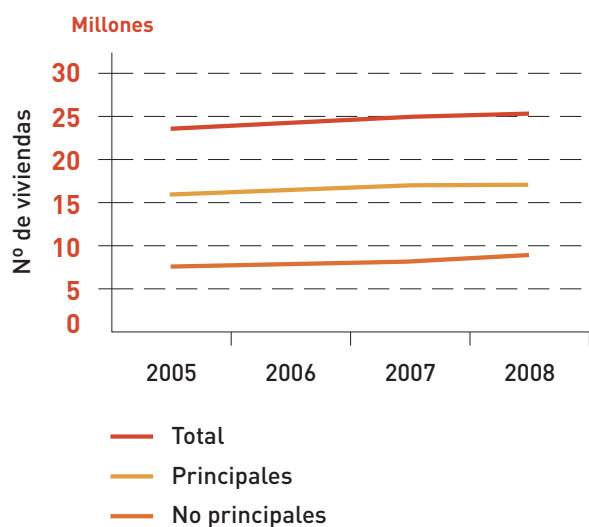


Fuente: Ministerio de Vivienda

Es notoria la disminución de los m² de superficie construida destinados a vivienda entre el año 2006 (cerca de 140 millones de m²) y el año 2008 (43 millones de m²). Aunque la superficie construida en vivienda sigue estando, en cualquier caso, por encima de los valores para el sector de *Edificios servicios* (15 millones de m² en 2008).

El parque de viviendas principales ascendía en el año 2008 a 25.129.207 viviendas, de las que un 66,6%, es decir, 16.747.294 son viviendas principales y 8.381.913, el 33,3%, viviendas no principales. En el gráfico siguiente se recoge la evolución durante los últimos años del número de viviendas construidas.

Gráfico 9.13. Evolución de viviendas en España



Fuente: Ministerio de Vivienda

Evolución indicadores

Las medidas realizadas en mejora de la eficiencia energética en el sector en el periodo pronostican una reducción del 7% en el ratio energético del sector doméstico (tep/m²), debido al efecto simultáneo de un ahorro energético del 3% y un aumento de la superficie construida en hogares en un 5%.

Para el sector servicios la reducción es del 12% en el ratio energético (tep/empleado), debido únicamente al ahorro energético producido del 12%, ya que el número de empleados del sector no ha experimentado prácticamente variación.

Año	Ratio	2007	2010
Sector Doméstico	tep/m ² de hogar	0,012	0,011
Sector Servicios	tep/empleado	0,678	0,597

Balance del sector Edificios

La actividad relacionada con el ahorro y la eficiencia energética en el sector de edificios se enmarca en las líneas de actuación que proponen dos Directivas:

- Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, como refundición de la anterior Directiva 2002/91/CE.

- Directiva 2006/32/CE, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

Por lo que respecta a la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios, establece los requisitos mínimos de eficiencia energética que deben cumplir tanto los nuevos como los existentes, su certificación energética, así como las inspecciones periódicas de eficiencia energética a que se han de someter.

La trasposición de esta Directiva se realiza en el plano legislativo, incorporando al derecho español, a través de disposiciones administrativas específicas, estos mandatos; en el plano de la ayuda económica, mediante el desarrollo de líneas de financiación y de ayudas a través de los Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, cogestionados con las comunidades autónomas, orientados a la reforma y renovación de los edificios, instalaciones y equipamiento para mejorar su eficiencia energética y, por último, en el plano de la formación, información y concienciación, mediante programas y campañas informativas dirigidas a los agentes afectados.

En cuanto a la Directiva de uso final de la energía y los servicios energéticos, la actividad se ha realizado también en estos tres aspectos. En el legislativo, modificando la Ley de Contratos del Sector Público, posibilitando la contratación en la modalidad de servicios energéticos. En cuanto al aspecto económico, también se han desarrollado líneas de financiación y de ayudas específicas para el apoyo de la ejecución de las medidas de ahorro energético a las ESE. Y, por último, mediante campañas de formación, información y concienciación dirigidas, tanto a ESE como a los potenciales clientes. Destacando el papel ejemplarizante del sector público mediante la realización de dos planes que implican la contratación de servicios energéticos en un número significativo de edificios.

En los apartados siguientes se hace un balance más detallado de esta situación.

Balance de la trasposición y aplicación en España de la Directiva 2002/91/CE, relativa a la eficiencia energética de los edificios

Introducción

La trasposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios ha sido realizada, en lo que respecta a requisitos mínimos

de eficiencia energética, inspección periódica de eficiencia energética de las instalaciones térmicas y certificación energética de edificios mediante los siguientes Reales Decretos:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

A estas tres disposiciones hay que añadir una cuarta, el Real Decreto de certificación energética de edificios existentes que completará la trasposición de la Directiva 2002/91 al ordenamiento jurídico español.

Requisitos mínimos de eficiencia energética de edificios e inspección periódica de eficiencia energética de instalaciones térmicas.

Por lo que respecta a los requisitos mínimos de eficiencia energética a los que se refiere la Directiva, estos se han transpuesto de la forma siguiente:

Limitación de la demanda energética de calefacción y refrigeración: el Código Técnico de la Edificación, incluye un Documento Básico de Ahorro de Energía. La primera sección de este documento lleva por nombre HE1 - Limitación de demanda energética que sustituyó a la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios. El cumplimiento de esta exigencia puede verificarse mediante una opción prescriptiva, mediante tablas y otra prestacional, basada en un programa informático que compara la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio en cuestión con la de un hipotético edificio de referencia que cumple estrictamente la legislación vigente.

Rendimiento de instalaciones térmicas e inspección periódica de eficiencia energética: la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria así como las inspecciones periódicas de eficiencia energética están regulados por el documento HE2 - Rendimiento de las instalaciones térmicas, cuyo contenido está desarrollado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Este reglamento regula el diseño y dimensionado, montaje, mantenimiento e inspección de las instalaciones térmicas.

La inspección periódica de eficiencia energética de los generadores de frío y de calor (artículos 14 y 15 de Directiva 2002/91/CE) se hace obligatoria para todos los generadores de calor con potencia térmica nominal superior a los 20 kW y para todos los generadores de frío cuya potencia nominal sea superior a los 12 kW y para la instalación completa cuando su antigüedad supere los 15 años. Este Reglamento de aplicación nacional fija unas periodicidades mínimas dependientes del tipo de combustible utilizado y de la potencia nominal de la instalación que podrán ser aumentadas si la comunidad autónoma, responsable de las mismas, lo considera conveniente. Es competencia de las comunidades autónomas la regulación detallada del contenido de estas inspecciones, incluyendo aspectos tales como el registro documental, el cumplimiento de las exigencias de eficiencia energética, la evaluación de los rendimientos de los generadores, las condiciones de seguridad de los equipos y un dictamen de la instalación y propuesta de medidas de mejora de la misma.

Como complemento a lo anterior, el Código Técnico de la Edificación exige la utilización de la energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria y en calentamiento de piscinas en la sección HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior está regulada en la sección HE3 del CTE. Obliga al cumplimiento de un valor de eficiencia energética de la instalación VEEI ($W/m^2 \times 100 \text{ lux}$) diferente en función de la zona de actividad del edificio. También incorpora obligaciones relacionadas con la regulación y control de la iluminación y especialmente con el aprovechamiento de la luz natural.

Certificación energética de edificios

Certificación de eficiencia energética de edificios nuevos: la Certificación Energética de Edificios Nuevos está regulada por el Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, aplicable a edificios de nueva construcción y a modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

El registro, control externo y la inspección de los certificados de eficiencia energética son competencia de las comunidades autónomas. Para realizar el control externo las comunidades autónomas

pueden delegar en organismos o entidades acreditadas para el campo reglamentario de la edificación y sus instalaciones térmicas o técnicos independientes cualificados. El control externo se efectúa sobre los certificados tanto del proyecto como del edificio terminado. Adicionalmente a este control, la Administración tiene la posibilidad de realizar una inspección de cualquier certificado en caso de considerarlo necesario. En cuanto a las infracciones y sanciones, estas son las que establece la Ley 26/1984, de 19 de Julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, cuyo texto refundido se encuentra publicado en el Real Decreto Legislativo 1/2007. Hasta la fecha las siguientes comunidades autónomas han aprobado legislación de desarrollo del Real Decreto: Andalucía, Galicia, Canarias, Extremadura, Comunidad Valenciana, Navarra y Castilla-La Mancha. Cataluña dispone de un registro no oficial de los certificados energéticos.

Hay que destacar la importancia que tiene en la implantación de la certificación energética el desarrollo del registro, control e inspección de las mismas. Situación que se endurecerá con las nuevas obligaciones que impone la nueva Directiva de eficiencia energética en los edificios, que entre otras cuestiones obliga a realizar un control aleatorio estadísticamente significativo y que deberán realizar las comunidades autónomas.

Certificación de eficiencia energética de edificios existentes: este aspecto de la Directiva está pendiente de trasponer al derecho interno español. La Ley de Economía Sostenible ha dado un plazo de 6 meses para su publicación, que vence a principios de septiembre de 2011.

Aplicación de la certificación energética en los edificios públicos: en el Real Decreto 47/2007 se establece que todos los edificios ocupados por la Administración pública o instituciones que prestan servicios públicos a un número importante de personas y que, por consiguiente, sean frecuentados habitualmente por ellas, con una superficie útil total superior a 1.000 m², exhibirán de forma obligatoria, en lugar destacado y claramente visible por el público, la etiqueta de eficiencia energética.

Líneas de ayudas para la mejora de la eficiencia energética en edificios

Dentro del Plan de Acción 2008-2012 se contemplan una serie de incentivos para la mejora de la eficiencia energética en los edificios existentes que posibilitan su adecuación voluntaria tanto a los nuevos requisitos mínimos de eficiencia energética

establecidos por la nueva normativa derivada de la Directiva como para ser certificados energéticamente. Las medidas contempladas son las siguientes: rehabilitación de la envolvente térmica, mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes.

Estas medidas son implementadas por todas las comunidades autónomas, por considerarse prioritarias. Tienen por objetivo reducir el consumo de energía como mínimo en un 20%, subvencionándose con carácter general el 22% de la inversión necesaria. Sin embargo esta cuantía puede aumentarse hasta un 27% de la inversión si la actuación tiene por objetivo que el edificio consiga una calificación energética B o hasta un 35% si se consigue una calificación A.

También se ha desarrollado una medida denominada “Construcción de nuevos edificios con alta calificación energética” que subvenciona la construcción de edificios con calificación energética A o B. La cuantía de la subvención varía en función del tipo de edificio (unifamiliar, plurifamiliar o terciario) y de la calificación obtenida (A o B) desde los 50 €/m² para una vivienda unifamiliar con calificación energética A hasta los 15 €/m² para edificios terciarios con calificación energética B.

El Ministerio de Fomento tiene líneas de subvenciones destinadas a la rehabilitación de edificios y viviendas y a favorecer la promoción de obra nueva con alta eficiencia energética en promociones de vivienda protegida enmarcadas en el *Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012* (PEVR). Dentro de este plan, existe un programa de “ayudas *RENOVE a la rehabilitación y eficiencia energética*” que consta de dos partes diferenciadas: el “programa de ayudas *RENOVE a la rehabilitación de viviendas y edificios de viviendas existentes*” —subvenciones y préstamos convenidos con o sin subsidiación, dirigidos a financiar la rehabilitación de edificios o viviendas aislados, con un apoyo de entre 1.100 y 6.500 euros por vivienda— y el “programa de ayudas a la eficiencia energética en la promoción de viviendas” —con apoyos de entre 2.000 y 3.500 euros por vivienda, siempre que los proyectos obtengan una calificación energética A, B o C—.

En el marco del PEVR, existe otro programa de ayudas destinado a la rehabilitación de las *Áreas de Rehabilitación Integral* (ARIs) y *Áreas de Renovación Urbana* (ARUs). Este programa de ayudas consta de subvenciones y préstamos convenidos sin

subsidiación para financiar actuaciones de rehabilitación/renovación en barrios completos, incluyendo como aspectos financiables tanto las actividades de rehabilitación/demolición y nueva construcción de viviendas, como las obras de reurbanización del barrio, el equipo técnico que gestiona las ayudas e informa a los vecinos y los realojos de las familias en el caso de demoliciones. En tanto son actuaciones de rehabilitación, muchos de los proyectos incluirán obras dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los edificios, y en el caso de demoliciones y nueva construcción se mejorará, sin duda, la eficiencia respecto a las viviendas demolidas.

Perspectivas de la aplicación de la nueva Directiva 2010/31/CE, relativa a la eficiencia energética de los edificios

Introducción

La nueva Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, como refundición de la anterior Directiva 2002/91/CE, establece nuevos objetivos para el periodo 2010-2020 en relación con los requisitos mínimos de eficiencia energética, certificación energética e inspección periódica de las instalaciones térmicas de los edificios.

En España se ha comenzado a definir la hoja de ruta que deberá guiarnos hacia los objetivos marcados por la refundición de la Directiva 2010/31/CE y en este sentido se ha iniciado el proceso de transposición tanto de los requisitos mínimos de eficiencia energética del Código Técnico de la Edificación, RITE como de la certificación energética cuya primera revisión está prevista para el año 2011 y 2012.

En general la Directiva precisa y completa algunos aspectos ya tratados en la Directiva 2002/91/CE, pero en otros casos se trata de modificaciones significativas o novedades como es la metodología de cálculo de los requisitos mínimos de eficiencia energética y la promoción de los edificios de consumo de energía casi nulo, tal como se expone a continuación.

Requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios

La Directiva mantiene la actual obligación de regular unos requisitos mínimos de eficiencia energética para los edificios. Lo novedoso es que estos requisitos mínimos se deben fijar de acuerdo con un “marco metodológico comparativo” común, que establecerá la Comisión antes del 30 de junio de 2011 pero cuyos criterios básicos se definen ya en

el Anexo III de la misma. Los requisitos deben establecerse en base a un “nivel óptimo de rentabilidad” donde se tendrán en cuenta los costes de inversión, mantenimiento, operación, energía, etc. calculados para el periodo de vida útil del edificio. De forma que se alcance un equilibrio óptimo de rentabilidad entre las inversiones realizadas y los ahorros económicos obtenidos a lo largo del ciclo de vida del edificio.

En la primera revisión de las previstas hasta 2020, del Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, se realizará la necesaria y conveniente confluencia del CTE con la calificación energética, estableciendo nuevas y más estrictas exigencias básicas de eficiencia energética apoyadas sobre dicha calificación. Esta convergencia permitirá plantear las siguientes revisiones de forma racional y escalonada para alcanzar los ambiciosos objetivos de la Directiva para el año 2020. Además, se deberá prestar especial atención a la reducción del consumo de energía en servicios, como ascensores y otros elementos de transporte, ofimática y centros de proceso de datos, donde la tecnología actual permite conseguir importantes ahorros energéticos. Para ello, se podrán desarrollar unos requisitos mínimos de eficiencia energética complementados con apoyos económicos a través de Planes Renove específicos.

Consecuencia de lo anterior, la certificación energética y la calificación energética, como procesos normativos complementarios, uno ligado a objetivos de transparencia en el mercado, con su propio Real Decreto, y otro a las exigencias básicas de eficiencia energética que formaran parte del CTE revisado, serán elementos claves en la política energética reglamentaria en el ámbito de la edificación, dotando de coherencia y unidad a la misma. Asimismo, en el ámbito no reglamentario, seguirán constituyendo la base sobre la que establecer las políticas de incentivos y ayudas. En todo este proceso de certificación de la eficiencia energética de los edificios, se considera fundamental la participación eficaz y comprometida de las comunidades autónomas.

Complementariamente, de acuerdo con lo establecido en la nueva Directiva, se prevé aprobar un régimen sancionador en lo relativo a la certificación energética que garantice su eficaz cumplimiento.

En lo relativo a edificios existentes, al margen de lo ya indicado con carácter general, se pretende, mediante la futura Ley de Calidad y Sostenibilidad del Medio Urbano, favorecer la implantación de la certificación energética de dichos edificios, prevista como parte obligatoria en las Inspecciones Técnicas de Edificios.

Edificios de consumo de energía casi nulo

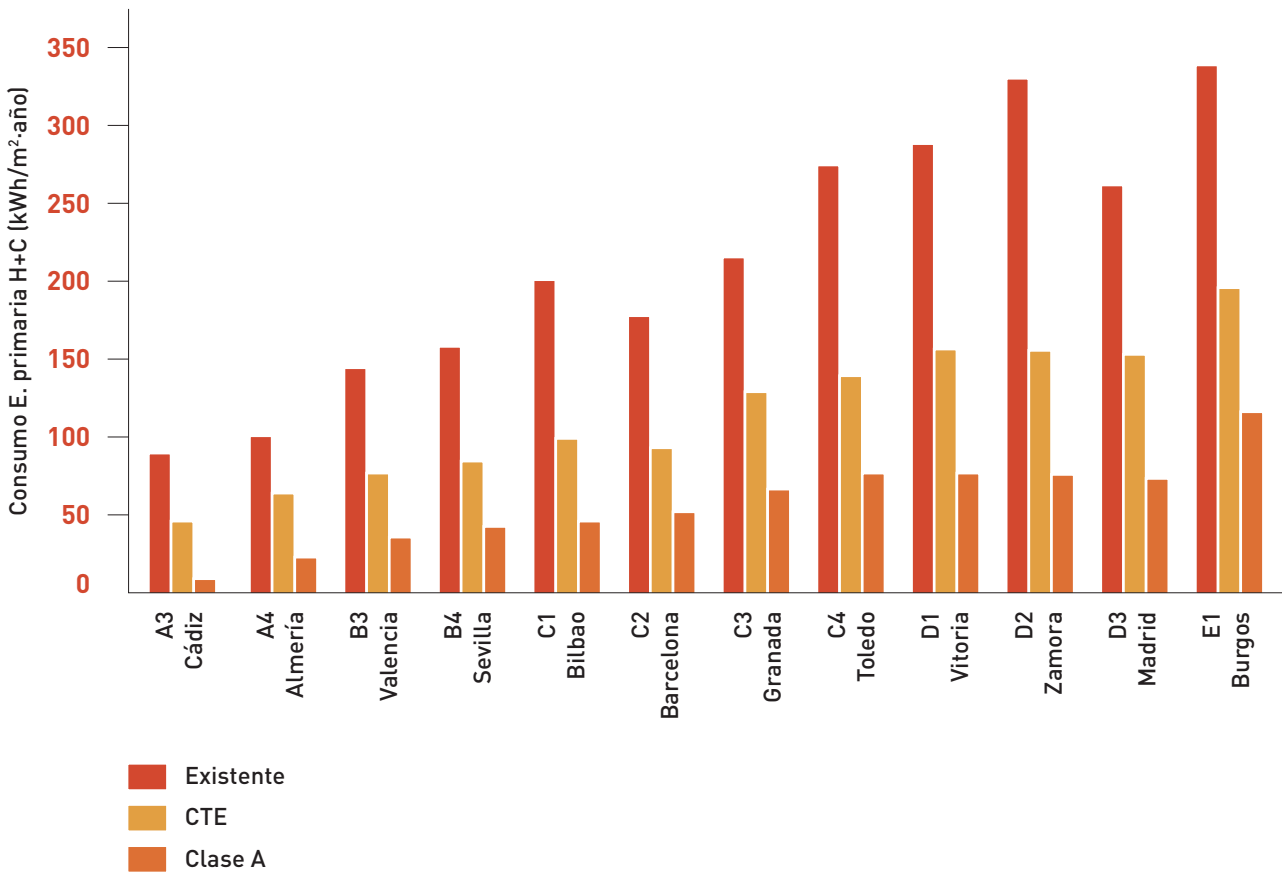
El artículo 9 de la Directiva indica que todos los edificios construidos en los distintos Estados miembros a partir del 31 de diciembre de 2020, deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo, adelantándose esta exigencia al 31 de diciembre de 2018 para los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas.

Son edificios de consumo de energía casi nulo aquellos, con un nivel de eficiencia energética muy alto, en los que la cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables, incluida energía procedente de energías renovables producida in situ o en el entorno.

Esta definición de los edificios de consumo de energía casi nulo, en cada Estado miembro, deberá reflejar sus condiciones nacionales, regionales o locales e incluir un indicador numérico de uso de energía primaria expresado en kWh/m² al año. Además deberán definirse unos objetivos intermedios para el año 2015 de cara a mejorar la eficiencia energética de los edificios nuevos.

A pesar de no haberse definido, por el momento, las condiciones que un edificio de consumo de energía casi nulo deberá de cumplir en España, sí puede hacerse una estimación de la demanda de energía que este tipo de edificios deberían tener en base a la actual escala de calificación de eficiencia energética de edificios.

Los actuales procedimientos de calificación energética de edificios nuevos calculan la demanda final, primaria, y las emisiones de dióxido de carbono para cada distinto uso del edificio, comparándose ésta con una escala definida para el caso de viviendas unifamiliares y en bloque, y con la de un edificio de referencia que cumple estrictamente la normativa para edificios terciarios. En base a la escala de calificación de eficiencia energética de los edificios, definida ya para el caso de España, tanto para edificios nuevos como existentes, pueden inferirse, de forma aproximada, los ahorros que supone la construcción de nuevos edificios siguiendo la normativa actual y los que supondrán la aplicación de la Directiva 2010/31. Para el caso de la demanda de energía primaria en calefacción y refrigeración para viviendas tenemos, para cada una de las zonas climáticas en las que se ha dividido el territorio español, lo siguiente:

Gráfico 9.14. Consumo de energía primaria en calefacción y refrigeración en el sector doméstico según zona climática

Puede observarse que el ahorro de energía primaria, en calefacción y refrigeración, entre un edificio de vivienda plurifamiliar tipo del stock existente en el año 2006 y un edificio que cumpla estrictamente el Código Técnico de la Edificación es de aproximadamente un 50%, siendo este porcentaje del 70% para una vivienda plurifamiliar que cumpla estrictamente el Código Técnico de la Edificación y un edificio clase A, en cuanto a consumo de energía primaria en calefacción y refrigeración.

Por tanto, si tomamos como base que la definición de edificio de consumo casi nulo debería basarse en el trabajo ya desarrollado en el ámbito de la calificación de eficiencia energética de edificios, y suponemos que no debería de implicar algo muy distinto a lo que actualmente se considera clase A, a partir del año 2021 todos los edificios de vivienda construidos en España deberían tener un consumo de energía primaria un 70% inferior a los edificios construidos bajo la normativa actual y un 85% inferior a los edificios representativos del stock para el año 2006.

Para el caso de edificios terciarios, la escala es autorreferente, no obstante, dada la misma, los

porcentajes de ahorro sobre un edificio representativo del stock en el año 2006, uno que cumpla estrictamente la normativa actual y un edificio de consumo de energía casi nulo son, aproximadamente, los mismos que para el caso de las viviendas.

Dinamización del mercado de servicios energéticos en el sector de la edificación

La Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, sobre el uso final de la energía y los servicios energéticos, estableció un marco normativo para la eficiencia en el uso final de la energía y los servicios energéticos.

En el sector de edificios públicos, existe un importante potencial de ahorro de energía que, en cierta medida, es difícil realizar en la práctica por la presencia de una serie de barreras de tipo administrativo, legal, económico y tecnológico que lo dificultan. Así, por ejemplo, en el presupuesto del sector público, la partida destinada a inversión en tecnologías consumidoras de energía es diferente de la destinada al mantenimiento y suministro

energético de estos mismos equipos. Esta división en áreas incomunicadas plantea dificultades a la hora de renovar el equipamiento con criterios de eficiencia energética. Los servicios energéticos tratan de solucionar esta problemática unificando en un mismo contrato la compra de energía, su gestión energética, el mantenimiento de las instalaciones consumidoras de energía y la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables.

El impulso de este modelo de negocio requiere un marco jurídico que ofrezca la adecuada seguridad y estabilidad, la mejora del acceso a la financiación las empresas de servicios energéticos, y la potenciación de la contratación pública en este ámbito. Tal como propone la Directiva, el sector público debe iniciar proyectos de eficiencia energética y estimular el comportamiento eficiente en materia energética. Es necesario, por tanto, que el sector público potencie, con actuaciones en su propio patrimonio, la realización de inversiones dirigidas a la mejora de la eficiencia energética de sus edificios de forma global e integrada, que afecten a la contratación del suministro energético, la gestión energética, el mantenimiento y la ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de las energías renovables.

Por esta razón, el desarrollo de la modalidad de contratación de servicios energéticos en nuestro país mediante empresas del sector privado ayudará a cumplir los objetivos de ahorro energético y supondrá el necesario estímulo a la iniciativa privada para la creación de un mercado de servicios energéticos competitivo y dinámico. En consecuencia se espera que el incremento de la contratación de servicios energéticos en el sector público contribuya a la creación de nuevas empresas y a la reorientación del modelo de negocio y la estrategia empresarial de otras hacia el sector de la eficiencia energética.

El impulso y la dinamización del mercado de los servicios energéticos en España se ha realizado a partir de la publicación de la Directiva principalmente mediante actuaciones dirigidas por el sector público, como ha sido la modificación de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público para dar cabida a contratos, como el de Colaboración Público Privada (CCPP), que permitieran la contratación de servicios energéticos y la realización de dos planes que promovieran la contratación de empresas de servicios energéticos en la Administración General del Estado, Autonómica y Local. Y en particular con

la publicación del Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, que en su Capítulo V, relativo a medidas en el sector energético, incorporó al ordenamiento jurídico español el concepto de empresa de servicios energéticos. Además, a través del artículo 20, se modifican algunos aspectos del marco regulador de contratos del sector público, para agilizar los procesos de contratación de las empresas de servicios energéticos con las administraciones públicas, como fórmula especialmente efectiva de dinamización del sector y de ahorro energético.

Dentro de la Administración Pública se han aprobado dos planes que tratan de potenciar los servicios energéticos en este sector:

- *Plan de Activación de la eficiencia energética en los edificios de la Administración General del Estado*: publicado el 14 de enero de 2010 conocido como Plan 330 ESEs, aprobado por el Consejo de Ministros el 11 de diciembre de 2009. Su objetivo es conseguir que 330 centros consumidores de energía, pertenecientes a la Administración General del Estado, reduzcan su consumo de energía en un 20% en el año 2016, mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética, bajo la modalidad de contratos de servicios energéticos, realizadas por empresas de servicios energéticos (ESEs).
- *Plan de impulso a la contratación de servicios energéticos (Plan 2000 ESEs)*: aprobado por el Consejo de Ministros de 16 de julio de 2010. El objeto de este nuevo plan era conseguir un ahorro energético en 2.000 centros consumidores de energía de propiedad pública. El Plan se desglosa en tres subprogramas de actuación en función de la titularidad de los centros consumidores de energía: Subprograma Administración Local, Administración Autonómica y Administración General del Estado.

Ambos planes cuentan con una línea apoyo económico formada por:

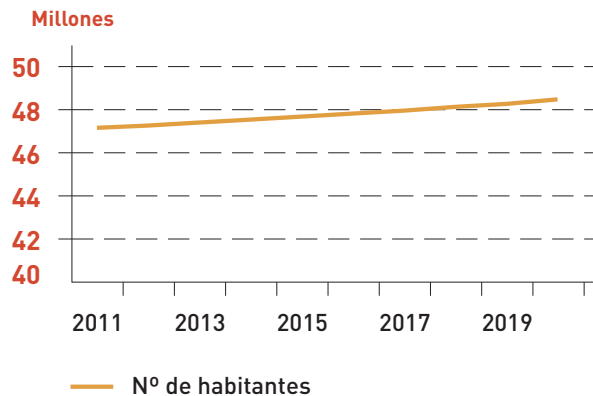
- Una línea de financiación “Línea ICO – Economía Sostenible” a la que podrán acogerse las Empresas de Servicios Energéticos adjudicatarias de los concursos que se deriven de la ejecución de este Plan para realizar inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Una línea de apoyo económico e incentivación dirigida a las ESEs para realizar las inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética dentro del PEE.

9.2 BALANCE PERIODO 2011-2020

La evolución del consumo de energía en el sector *Edificación y equipamiento* y, especialmente, en las viviendas, estará afectada en el periodo 2011-2020 por dos indicadores: la evolución de la población y del número de viviendas.

Por lo que respecta a la evolución de la población, como se puede observar en el gráfico siguiente, se prevé un crecimiento medio de la población en el periodo 2011-2020, según datos del INE, en torno a 120.000 habitantes/año, lo que supondría un crecimiento total en dicho periodo del 2,5% de la población en España, pasando de 47.183.010 millones de habitantes en 2011 a 48.294.898 millones en 2020. Es decir, un incremento de 1,1 millones en este periodo.

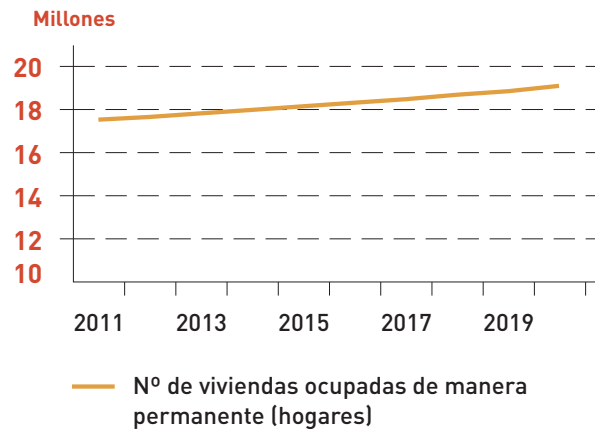
Gráfico 9.15. Previsión de la evolución de la población considerada en el Plan



Fuente: IDAE

Por lo que respecta a la evolución del número de hogares, como se puede observar en el gráfico siguiente, según datos del INE, se prevé un crecimiento medio de los hogares en el periodo 2011-2020 en torno a 138.000 hogares anuales, lo que supondría un crecimiento total en dicho periodo del 7,9%. Por tanto, se pasaría de un hogar medio en 2011 con 2,7 personas por hogar a 2,56 personas por hogar en el 2020. Así, se incrementaría el número de hogares en 1,3 millones, pasando de 17.456.956 millones en 2011 a 18.837.769 millones en 2020.

Gráfico 9.16. Previsión de la evolución de los hogares considerada en el Plan



Fuente: IDAE

Una forma de medir la evolución de la eficiencia energética en el sector de la edificación es mediante la calificación energética de los edificios. Los edificios de nueva construcción o aquellos existentes con una superficie útil superior a 1.000 m² en los que se realice una modificación, reforma o rehabilitación, donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos, deben disponer de un certificado de eficiencia energética.

Partiendo de los datos disponibles de certificados energéticos registrados en los órganos competentes de las comunidades autónomas desde el año 2007 y de estudios realizados sobre el nivel de eficiencia energética del parque existente se ha confeccionado el gráfico siguiente. La información disponible se refiere solo a las Comunidades Autónomas de Cataluña, Extremadura, Galicia y Navarra, por lo que es poco representativa de la realidad nacional. Hay que recordar que el número de comunidades autónomas que tienen implantado un registro de certificados energéticos es muy bajo, a pesar de los cuatro años transcurridos desde la entrada en vigor del procedimiento básico en 2007. Se llama la atención a que la falta de estos datos no permitirá atender debidamente las obligaciones que España tiene como estado miembro ante la Comisión Europea, por lo que se debe instar a la colaboración autonómica eficaz y en tiempo debido en el proceso de desarrollo de la legislación autonómica que establezca mecanismos de registro, control e inspección.

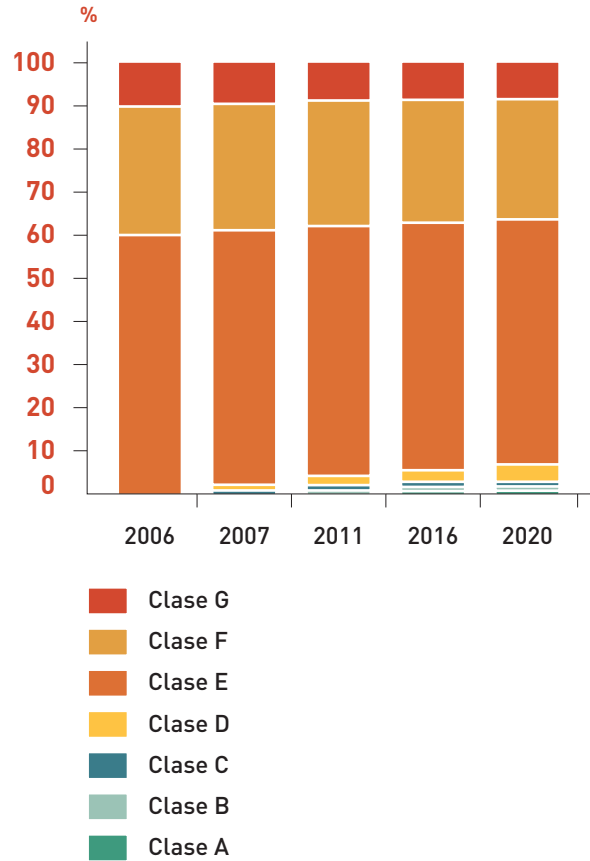
Se observa que los edificios del parque edificatorio actual, construidos con anterioridad al CTE, se concentran mayoritariamente en las clases de

eficiencia E y F y solo a partir del año 2007, con la entrada en vigor del Real Decreto de certificación y del CTE, ha comenzado a evolucionar lentamente hacia clases mejores, principalmente D. Los nuevos edificios construidos o rehabilitados en estos últimos años han contribuido a ello.

Hay que hacer notar que lo reflejado en el gráfico se refiere solo a edificios que han obtenido el certificado oficial (nuevos edificios y aquellos sometidos a gran rehabilitación) y no a edificios existentes que en este periodo han acometido algún tipo de reforma energética, pero que no están obligados a la obtención de un certificado. Por ejemplo, cambio de calderas, mejora de vidrios y carpinterías o del sistema de iluminación. En estos se ha producido una mejora de su clase de eficiencia, pero no queda recogida en un certificado oficial. A partir de la entrada en vigor del nuevo Real Decreto de certificación energética de edificios existentes se podrá tener un conocimiento más exacto de la situación del parque a medida que este parque de edificios se vaya calificando energéticamente.

Desde el año 2007, cuando entra en vigor la *Certificación Energética de Edificios* de nueva construcción, se ha producido un progresivo crecimiento del porcentaje de superficie de edificios con alta calificación energética, letras A y B. Durante el periodo 2011-2020, se prevé pasar del 1% de la superficie del parque de edificios en el año 2011, al 1,4% en el año 2020.

Gráfico 9.17. Previsión de la evolución de la clase energética en los edificios considerada en el Plan



Fuente: IDAE

Este bajo grado de penetración de los edificios con alta calificación energética en relación con el parque de edificios existente es debido, en primer lugar, a las reducidas expectativas de construcción de nueva edificación en el periodo 2011-2020 (3,7% de crecimiento en el periodo 2011-2020). Por ejemplo, en el caso de la vivienda, la previsión de evolución de los hogares en este periodo es casi plana. Aun considerando que estos nuevos edificios tendrán que tener una calificación energética mínima de clase C, una vez que se modifique el Código Técnico de la Edificación, y que se promocionará —gracias a este Plan de Acción 2011-2020 y el apoyo de otras políticas públicas de la Administración del Estado, como es el caso del vigente Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación, y en su caso con los planes que le den continuidad hasta el año 2020— la construcción de edificios de las clases A y B y de edificios de consumo de energía casi nulo, su peso en relación con el parque construido será bajo.

En segundo lugar, la rehabilitación de edificios, que podría ser otra vía para mejorar su calificación energética tampoco se prevé que alcance un número elevado de actuaciones. Para realizar las previsiones anteriores de calificación energética se ha considerado una rehabilitación del 13% del parque de hogares existentes en 2020. Además, en el caso de la rehabilitación es conocida la mayor dificultad técnica que tienen las actuaciones que mejoren la calificación energética, lo que hace que sea más difícil alcanzar una calificación energética de tipo A que en un edificio nuevo. Así, durante el periodo 2011-2020, sólo se prevén actuaciones para mejorar la calificación energética en el 1,4% del parque en el año 2020.

Aquí se han considerado los efectos inducidos del futuro Real Decreto de certificación energética de edificios existentes.

El gráfico anterior se refiere solamente a la mejora de la calificación energética obtenida mediante la expedición oficial del certificado energético en edificios nuevos y existentes. Sin embargo el Plan prevé actuaciones de mejora de la eficiencia energética en edificios existentes que no están obligados a realizar su certificación energética y que sin embargo mejorarán su calificación. Lógicamente esto no se ha tenido en cuenta en el gráfico anterior, que se refiere únicamente a los edificios que obtendrán su certificado formalmente.

Otro aspecto con incidencia en el consumo de energía, tanto para el sector doméstico como para el de servicios, es el grado de penetración del equipamiento consumidor de energía, que ha sufrido variaciones importantes en los últimos años, previéndose variaciones también en los próximos años.

En primer lugar, se ha de tener en cuenta la evolución del uso de los electrodomésticos dentro del hogar. Frigoríficos y lavadoras ya tienen en 2011 un grado de penetración del 98,9 y 96% respectivamente, siendo los valores más altos de penetración de los electrodomésticos de línea blanca. La evolución es creciente para las cocinas eléctricas frente a las no eléctricas o mixtas, que podría llegar al 74% de los hogares en 2020, frente a la cocina de gas que disminuye del 37 al 22%. También se incrementa el uso de lavavajillas pasando del 44 al 53% y hornos del 65 al 80%.

En cuanto a la evolución previsible del consumo energético de los electrodomésticos en el periodo 2011-2020, se prevé un crecimiento debido a la

mayor penetración de estos aparatos en los hogares españoles, pasando de 4.864 ktep en 2011 a 5.514 ktep en 2020. Es importante notar la disminución en el consumo de frigoríficos de 263 a 203 ktep en 2020, pese a mantenerse la penetración, y el mismo efecto para las lavadoras de 168 a 131 ktep en 2020, debido a la mejora de la clase energética de esos aparatos.

Para el periodo 2011-2020, este Plan de Acción prevé varias medidas que tenderán a reducir, tanto la demanda energética en calefacción y refrigeración (mejora de la envolvente térmica de los edificios), como a mejorar el rendimiento energético de las instalaciones más consumidoras de energía de climatización e iluminación. En el caso de los edificios nuevos la estrategia se centrará en la promoción de edificios de alta calificación energética (clases A y B) y en el desarrollo de un plan específico para edificios de consumo de energía casi nulo. Por lo que se refiere al equipamiento doméstico o comercial se centrará en la mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos y de las instalaciones de frío comercial.

Las proyecciones de consumo nacional al 2020 en términos de energía final apuntan a un crecimiento en el peso del consumo del sector edificios sobre el consumo de energía final en usos energéticos, pasando del 26% en el año 2010 al 28% en 2020.

Asimismo, se prevé una reducción del 3% en el ratio energético del sector doméstico (tep/m²), debido a que simultáneamente se reduce el consumo en un 2% y aumenta la superficie construida en hogares en un 1%.

Por otro lado, se ha considerado una reducción del 8,5% en el ratio energético del sector servicios (tep/empleador), debido a que a pesar del aumento previsto en el consumo en un 6%, el número de empleados del sector aumenta en un 20%.

		Año 2010	Año 2020
Sector Doméstico	tep/m ² de hogar	0,0114	0,0110
Sector Servicios	tep/ empleado	0,655	0,599

Para evitar que este porcentaje se incremente sobre estas previsiones, es necesario implantar las medidas que contempla el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética para este sector, descritas en

los apartados siguientes, y que permitan alcanzar los ahorros al 2016 y 2020 de 2.674 y 2.867 ktep, respectivamente.

Año	2016	2020
Ahorros por eficiencia (ktep)*	2.673,78	2.866,96

*Ahorros referidos al año 2007

9.3 MEDIDAS EN EL SECTOR EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Medida 1: rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes

Objetivo

Reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración de los edificios existentes, mediante la rehabilitación energética de la envolvente térmica en su conjunto o en alguno de los elementos que la componen.

Descripción

Esta medida pretende fomentar la rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes de forma que cumplan y mejoren las exigencias mínimas que fija el Código Técnico de la Edificación reduciendo el consumo de energía en calefacción y refrigeración.

Las actuaciones energéticas consideradas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción de la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, mediante actuaciones sobre su envolvente térmica y que se justifiquen documentalmente. Entendiendo como envolvente térmica del edificio la que se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio) y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Las actuaciones energéticas sobre la envolvente térmica podrán contemplar soluciones constructivas convencionales y no convencionales. Se

entienden por soluciones constructivas convencionales las utilizadas habitualmente en los edificios para reducir su demanda energética como, por ejemplo, las que afectan a las fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares. Se entienden como soluciones constructivas no convencionales las conocidas habitualmente como medidas de "arquitectura bioclimática" como, por ejemplo: *muros Trombe*, muros parietodinámicos, invernaderos adosados, sistemas de sombreado, ventilación natural, etc.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Regulatorios:** la fijación de los requisitos mínimos de eficiencia energética que deberá cumplir la envolvente térmica de los edificios tanto nuevos como existentes que se reformen es la fijada por el Código Técnico de la Edificación. Durante el periodo de vigencia del Plan estos requisitos del Código Técnico de la Edificación se modificarán progresivamente de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y su marco metodológico que vincula los aspectos de eficiencia energética con los económicos mediante el cálculo de nivel óptimo de rentabilidad durante el ciclo de vida útil del edificio. Por otro lado la aprobación del procedimiento de certificación energética de edificios existentes permitirá valorar objetivamente la mejora de la eficiencia energética del edificio vinculada a la clase energética obtenida tras la reforma propuesta. En el caso de los edificios existentes a los que sea de aplicación obligatoria la certificación, ésta les proporcionará un listado de medidas que permita mejorar la calificación energética de partida en uno o dos niveles.
- **Incentivos económicos:** los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital o bonificación al tipo de interés del préstamo necesario para acometer la inversión o cualesquiera otros que resulten adecuados al objeto de la medida. Serán consideradas actuaciones preferentes aquellas que afecten a un número elevado de edificios, tales como rehabilitaciones de barrios. También las que se realicen mediante "Planes *Renove*" dirigidos a actuaciones concretas de ciudadanos particularizados para la renovación de cerramientos de huecos (ventanas y carpinterías), cubiertas y fachadas de forma independiente. Se tratará de vincular en la medida de lo posible los

incentivos económicos a la obtención de niveles de calificación energética, especialmente cuando se trata de rehabilitaciones integrales.

Dado que en la viabilidad de estas medidas es muy importante el peso de la obra civil e instalaciones auxiliares como andamiaje, los incentivos económicos que se diseñen tendrán en consideración esta particularidad.

- **Formación:** como acompañamiento a esta medida se diseñarán y realizarán actividades de formación que podrán comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de profundización dirigidos a proyectistas, dirección facultativa y a los agentes encargados del control externo de la normativa energética en esta materia, adecuados a las funciones a realizar por cada uno de ellos en este proceso. Se incluyen aquí los cursos de manejo de los programas informáticos de certificación energética de edificios existentes.
- **Información:** con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente, se dispondrá de bases de datos en la web del IDAE, en colaboración con las asociaciones del sector. Para garantizar la veracidad de la información contenida en dichas bases de datos, éstas se someterán a controles de verificación adecuados.

Marco temporal 2011-2020

Grupo objetivo de la medida

Personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada (propietarios o titulares de edificios, promotores públicos o privados, comunidades o mancomunidades de vecinos, empresas municipales de la vivienda, empresas de servicios energéticos etc.).

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE y el Ministerio de Fomento, en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

Para ello se deberán realizar actuaciones de reforma o rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios existentes, afectando a 58,1 millones m²/año de superficie construida.

En total se contempla rehabilitar la envolvente de 581 millones de m² de superficie construida, para lo que se requerirá una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 5.594 millones de euros.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 1.109,5 millones de euros.

Medida 2: mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes

Objetivo

Reducir el consumo de energía de las instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria de los edificios existentes.

Descripción

Esta medida pretende mejorar la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes que se renueven, de forma que cumplan, al menos, con las exigencias mínimas que fija la normativa vigente, reduciendo su consumo de energía. Se consideran como instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria las destinadas a atender la demanda del bienestar térmico e higiene de las personas en los edificios existentes.

Las actuaciones energéticas consideradas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción anual del consumo de energía convencional mediante actuaciones en sus instalaciones de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria y que se justifiquen documentalmente. Además deberán cumplir con los requisitos que establezca el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) y demás normativa vigente en la materia.

Las actuaciones energéticas podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Sustitución de equipos de producción de calor y frío por otros de alta eficiencia energética, seleccionados en base a un mayor rendimiento energético, tanto para instalaciones de tipo individual como centralizado.
- Sustitución de equipos de movimiento de los fluidos caloportadores por otros de alta eficiencia energética. Incluirá la mejora del aislamiento térmico de las redes de tuberías y aparatos que

disminuyan las pérdidas en el transporte de fluidos térmicos.

- Sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción.
- Sistemas que combinen equipos convencionales con técnicas evaporativas que reduzcan el consumo de energía de la instalación: enfriamiento evaporativo, condensación evaporativa, pre-enfriamiento evaporativo del aire de condensación, enfriamiento evaporativo directo e indirecto previo a la recuperación de calor del aire de extracción, etc.
- Sistemas de control y regulación de equipos y/o instalaciones que ahorren energía, por ejemplo, en función de la variación de la temperatura exterior, la presencia o las necesidades del usuario. Sistemas de gestión telemática de suministro de agua caliente sanitaria para edificios que permitan controlar el consumo de agua caliente sanitaria y energía, limitar el caudal máximo instantáneo, el volumen máximo de uso e incluso el corte del suministro por vivienda y/o estancia. Grifos para el control y gestión de agua caliente sanitaria en el punto de consumo, que permitan una óptima y rápida regulación de temperatura y caudal, que permitan ser controlados directamente por el usuario y, a la vez, mediante sistemas telemáticos, para gestionar y controlar el consumo instantáneo, la temperatura de salida y el volumen máximo de consumo de éstos. Medidas necesarias para implantar una contabilización y telegestión del consumo de energía
- Integración de los subsistemas térmicos en un sistema domótico que permita la comunicación entre los diferentes sistemas, de forma que estos interactúen entre sí y puedan ser controlados local o remotamente.
- Las nuevas instalaciones de sistemas centralizados de calefacción y refrigeración urbana o de distrito o que den servicio a varios edificios, así como la reforma y ampliación de las existentes. Estarán incluidos los equipos de generación, el tendido de las tuberías de transporte de los fluidos caloportadores, sus sistemas de regulación y control, y la obra civil directamente asignable para implantación de las mismas.

Marco temporal
2011-2020.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Regulatorios*: la fijación de los requisitos mínimos de eficiencia energética que deberán cumplir tanto las instalaciones térmicas nuevas como

las existentes que se reformen, es la fijada por el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios. Durante el periodo de vigencia del Plan estos requisitos se modificarán progresivamente de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios, y su marco metodológico, que vincula los aspectos de eficiencia energética con los económicos mediante el cálculo de nivel óptimo de rentabilidad durante el ciclo de vida útil del edificio.

Por otro lado, la aprobación del procedimiento de certificación energética de edificios existentes permitirá valorar objetivamente la mejora de la eficiencia energética del edificio vinculada a la clase energética obtenida tras la reforma propuesta. En el caso de los edificios existentes a los que sea de aplicación obligatoria la certificación, ésta les proporcionará un listado de medidas que permita mejorar la calificación energética de partida en uno o dos niveles. Y también por las recomendaciones que se propongan en la inspección de eficiencia energética de las instalaciones térmicas a que vienen obligadas por el RITE todas las instalaciones completas con una antigüedad de más de 15 años y de forma periódica para los sistemas de generación de calor y frío. En la revisión del RITE, se regulará la prohibición de la utilización de combustibles sólidos de origen fósil en las instalaciones térmicas de los edificios.

En la medida que se desarrollen sistemas de etiquetado energético de aparatos concretos o se modifiquen los actuales, se vincularán los objetivos del Plan a las mejores clases de eficiencia energética disponibles en el mercado.

- *Incentivos económicos*: los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital o bonificación al tipo de interés del préstamo necesario para acometer la inversión o cualesquiera otros que resulten adecuados al objeto de la medida.

Serán consideradas actuaciones preferentes aquellas que afecten a un número elevado de edificios, tales como rehabilitaciones de barrios. También las que se realicen mediante "Planes *Renove*" dirigidos a actuaciones concretas de ciudadanos particularizados para la renovación de aparatos o sistemas. Se tratará de vincular en la medida de lo posible los incentivos económicos a la obtención de niveles de calificación energética, especialmente cuando se trata de rehabilitaciones integrales.

Se priorizarán las medidas que vengan soportadas por el dictamen realizado por el agente

autorizado para realizar la inspección periódica de eficiencia energética que establece el RITE.

- **Formación:** como complemento a esta medida se diseñarán y realizarán actividades de formación que podrán comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de profundización dirigidos a proyectistas, dirección facultativa y a los agentes encargados del control externo de la normativa energética en esta materia, adecuados a las funciones a realizar por cada uno de ellos en este proceso y en particular al procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética y de manejo de los programas informáticos de certificación energética de edificios existentes.
- **Información:** con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente se dispondrá de bases de datos en la Web del IDAE, o de programas de certificación reconocidos, en colaboración con las asociaciones del sector. Para garantizar la veracidad de la información contenida en dichas bases de datos, éstas se someterán a controles de verificación adecuados.
- **Inspección de mercado:** el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE) hace obligatoria la inspección periódica de la eficiencia energética, tanto de los generadores de calor y frío como de la instalación térmica completa cuando esta tenga más de 15 años de antigüedad. Como resultado de esta inspección es preceptiva la elaboración de un dictamen por parte del inspector, que tendrá como fin asesorar al titular de la instalación, y contendrá una serie de mejoras o modificaciones de su instalación que permitan mejorar su eficiencia energética. Asimismo, las autoridades competentes deberán realizar una selección al azar de un porcentaje significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente y los someterán a verificación.
- **Otros mecanismos de acompañamiento:** cuando los aparatos retirados sean susceptibles de un posterior aprovechamiento, en particular en planes *Renove*, será necesario establecer un sistema que garantice la retirada del equipo para su reciclado y la gestión de sus residuos de acuerdo con la normativa vigente.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada (propietarios o titulares de edificios, promotores públicos o privados, comunidades o

mancomunidades de vecinos, empresas municipales de la vivienda, empresas de servicios energéticos etc.).

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

El desarrollo de esta medida de mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios requerirá actuaciones sobre 8.200 MW térmicos/año, en equipos de producción de frío/calor, distribución, regulación y control y climatizadores. Lo que supondrá para todo el Plan actuar sobre 82.000 MW térmicos, para lo que se requerirá una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 7.258 millones de euros.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 283 millones de euros.

Medida 3: mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior en los edificios existentes

Objetivo

Reducir el consumo de energía de las instalaciones de iluminación interior existentes.

Descripción

Esta medida pretende mejorar la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior existentes que se renueven, de forma que cumplan, al menos, con las exigencias mínimas que fija el Código Técnico de la Edificación, reduciendo su consumo de energía.

Las actuaciones energéticas incluidas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional en la iluminación interior de los edificios existentes o en sus instalaciones, como podría ser el caso de los ascensores, garantizando un confort lumínico adecuado a la tarea a realizar y que se justifiquen documentalmente. Las actuaciones energéticas

podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- **Luminarias, lámparas y equipo:** sustitución del conjunto por otro con luminarias de mayor rendimiento, lámparas de mayor eficiencia y reactivancias electrónicas regulables y que permitan reducir la potencia instalada en iluminación cumpliendo con los requerimientos de calidad y confort visual reglamentados.
- **Sistemas de control local o remoto de encendido y regulación de nivel de iluminación:** incluirán aquellos sistemas de control por presencia y regulación de nivel de iluminación según el aporte de luz natural, ajustándose a las necesidades del usuario consiguiendo un ahorro eléctrico respecto a la instalación sin control o regulación.
- **Cambio de sistema de iluminación:** reubicación de los puntos de luz con utilización de las tecnologías anteriores, de forma que se reduzca el consumo eléctrico anual respecto al sistema actual de iluminación.
- **Implantación de sistemas de monitorización** que permitan conocer en todo momento las condiciones de confort y la idoneidad de las actuaciones realizadas a favor de la mejora de la eficiencia energética.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- **Regulatorios:** la fijación de los requisitos mínimos de eficiencia energética que deberán cumplir las instalaciones de iluminación tanto nuevas como existentes que se reformen es la fijada por el Código Técnico de la Edificación. Durante el periodo de vigencia del Plan estos requisitos se modificarán progresivamente de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios, y su marco metodológico que vincula los aspectos de eficiencia energética con los económicos mediante el cálculo de nivel óptimo de rentabilidad durante el ciclo de vida útil del edificio. Por otro lado la aprobación del procedimiento de certificación energética de edificios existentes permitirá valorar objetivamente la mejora de la eficiencia energética del edificio vinculada a la clase energética obtenida tras la reforma propuesta. En el caso de los edificios existentes a los que sea de aplicación obligatoria la certificación, ésta les proporcionará un listado de medidas que permita mejorar la calificación energética de partida en uno o dos niveles. En la medida que se desarrollen sistemas de etiquetado energético de aparatos concretos o se

modifiquen los actuales, se vincularán los objetivos del Plan a las mejores clases de eficiencia energética disponibles en el mercado.

- **Incentivos económicos:** los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital o bonificación al tipo de interés del préstamo necesario para acometer la inversión o cualesquiera otros que resulten adecuados al objeto de la medida.

Serán consideradas actuaciones preferentes aquellas que afecten a un número elevado de edificios, tales como rehabilitaciones de barrios. También las que se realicen mediante "Planes *Renove*" dirigidos a actuaciones concretas para instalar aparatos y sistemas de alta eficiencia energética (como por ejemplo, para iluminación en edificios de oficinas, comunidades de vecinos, etc.). Se tratará de vincular en la medida de lo posible los incentivos económicos a la obtención de niveles de calificación energética en el caso de los edificios del sector terciario, especialmente cuando se trata de rehabilitaciones integrales.

Con independencia de las actuaciones dirigidas al sector profesional de iluminación, también se consideran aquí campañas para el sector doméstico similares a las realizadas para la promoción de lámparas de bajo consumo o de tecnología LED para hogares, del tipo 2x1, *Renove* o similar.

- **Formación:** como complemento a esta medida se diseñarán y realizarán actividades de formación que podrán comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de profundización dirigidos a proyectistas, dirección facultativa y a los agentes encargados del control externo de la normativa energética en esta materia, adecuados a las funciones a realizar por cada uno de ellos en este proceso y en particular al manejo de los programas informáticos de certificación energética de edificios existentes.
- **Información:** con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente, se dispondrá de bases de datos en la Web del IDAE, en colaboración con las asociaciones del sector. Para garantizar la veracidad de la información contenida en dichas bases de datos, éstas se someterán a controles de verificación adecuados.

Marco temporal

2011-2020

Grupo objetivo de la medida

Personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada (propietarios o titulares de edificios,

promotores públicos o privados, comunidades o mancomunidades de vecinos, empresas municipales de la vivienda, empresas de servicios energéticos etc.).

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

La mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior supondrá actuar sobre 200 millones de m² de superficie construida en edificios del sector terciario durante el periodo del Plan, lo que requerirá una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 8.763 millones de euros. Además de esta actuación será necesario sustituir 34 millones de lámparas incandescentes por tecnologías eficientes en el sector doméstico, proceso que se deberá producir de forma natural, debido a las restricciones a su comercialización impuestas por la UE.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 192 millones de euros.

Medida 4: construcción de nuevos edificios y rehabilitación integral de existentes con alta calificación energética

Objetivo

Reducir el consumo de energía mediante la promoción de edificios de nueva construcción y rehabilitación de los existentes, con alta calificación energética.

Descripción

El Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios, establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios, de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia

energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía. La calificación de eficiencia energética asignada al edificio viene expresada por una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

La letra de la calificación energética promovida por esta medida, estará ligada a la evolución de las exigencias normativas.

Las actuaciones energéticas incluidas dentro de esta medida serán aquellas que permitan alcanzar al edificio la calificación energética de clase A o B, mediante una reducción de su consumo de energía, cumpliendo lo que establece el Real Decreto 47/2007 y la normativa autonómica que le sea de aplicación en este campo. El cálculo de la calificación energética se realizará mediante el programa CALENER u otro programa reconocido oficialmente como alternativo. En el caso de utilizar soluciones no incluidas en el programa CALENER la valoración de su repercusión en la calificación energética se hará mediante otro método de simulación o cálculo al uso, debiendo de justificarse la metodología utilizada y el resultado.

Se trata de incentivar la construcción de nuevos edificios y la rehabilitación de los existentes con alta calificación energética mediante una serie de mecanismos de actuación.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Regulatorios*: la fijación de los requisitos que deben cumplir los edificios nuevos y existentes que se rehabiliten para alcanzar una alta calificación energética están contenidos en la normativa vigente sobre certificación energética de edificios. Durante el periodo de vigencia del Plan estos requisitos se modificarán progresivamente de acuerdo con la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios que establece tanto el marco general de cálculo de la eficiencia energética como el sistema de control independiente de los certificados. Este sistema permitirá valorar objetivamente la eficiencia energética del edificio nuevo o su mejora en el caso de edificio ya existente, vinculada a la clase energética obtenida tras la reforma propuesta.
- *Incentivos económicos*: los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital o bonificación al tipo de interés del préstamo

necesario para acometer la inversión o cualesquiera otros que resulten adecuados al objeto de la medida.

Se considerará como coste elegible el extracoste en materiales, equipos, instalaciones y sistemas necesarios para pasar del cumplimiento de los requisitos mínimos de eficiencia energética contenidas en la normativa vigente, tanto en el Código Técnico de la Edificación como en el RITE para alcanzar una calificación energética A o B. El coste elegible solo comprenderá las medidas de eficiencia energética para la envolvente térmica, instalaciones térmicas (calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria) e iluminación interior. Se excluyen del coste elegible total o parcialmente aquellas medidas de aplicación de las energías renovables, que contarán con apoyo económico a cargo de la planificación en materia de fomento de las energías renovables.

- **Formación:** se diseñarán y realizarán actividades de formación relacionadas con esta medida que podrá comprender, con carácter orientativo y no limitativo, cursos de profundización dirigidos a proyectistas, dirección facultativa y a los agentes encargados del control externo de la normativa energética en esta materia, así como a los ciudadanos, adecuados a las funciones a realizar por cada uno de ellos en este proceso.
- **Información:** los órganos competentes de las comunidades autónomas en esta materia podrán desarrollar un servicio de asistencia técnica y asesoramiento al usuario, con el objetivo de resolver dudas sobre certificación energética, tanto en sus aspectos administrativos como técnicos y aplicación de los programas informáticos.
- **Inspección de mercado:** los órganos competentes de las comunidades autónomas en esta materia deberán realizar una selección al azar de un porcentaje significativo del total de informes de inspección emitidos anualmente que someterán a verificación.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada (promotores públicos o privados, empresas municipales de la vivienda, empresas de servicios energéticos etc.).

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de

Industria, Turismo y Comercio/IDAE y el Ministerio de Fomento en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

Se deberá promover la construcción y rehabilitación energética de edificios por valor de 8,2 millones de m²/año, es decir, 82 millones de m² durante el periodo del Plan, con una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 4.868 millones de euros, para ejecutar las medidas tecnológicas necesarias para pasar de una calificación energética que cumpla con los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 788 millones de euros.

Medida 5: construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo

Objetivo

Promover la construcción de nuevos edificios o rehabilitación de los existentes para que sean de consumo de energía casi nulo.

Descripción

La Directiva 2010/31/UE de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, considera que se necesitan medidas que aumenten el número de edificios, que no sólo cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética actualmente vigentes, sino que también sean más eficientes energéticamente al reducir tanto el consumo energético como las emisiones de dióxido de carbono. A tal efecto los Estados miembros deben elaborar planes nacionales para aumentar el número de edificios de consumo de energía casi nulo, y deben comunicar dichos planes periódicamente a la Comisión Europea. Estos planes nacionales pueden incluir objetivos diferenciados de acuerdo con la categoría del edificio.

Se define como "edificio de consumo de energía casi nulo", según el artículo 2º de la Directiva, a aquel edificio con un nivel de eficiencia energética muy alto que se determinará de conformidad con un "marco general común de cálculo de la eficiencia energética de los edificios" contenido

en el anexo I de la Directiva. La cantidad casi nula o muy baja de energía requerida debería estar cubierta, en muy amplia medida, por energía procedente de fuentes renovables producida *in situ* o en el entorno.

El Artículo 9º recoge los plazos de que disponen los Estados miembros para su implantación:

- a) a más tardar el 31/12/ 2020, todos los edificios nuevos serán edificios de consumo de energía casi nulo, y
- b) después del 31/12/ 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas serán edificios de consumo de energía casi nulo.

Además, los Estados miembros, siguiendo el ejemplo encabezado por el sector público, formularán políticas y adoptarán medidas tales como el establecimiento de objetivos, para estimular la transformación de edificios que se reforman en edificios de consumo de energía casi nulo.

Los planes nacionales incluirán, entre otros, los siguientes elementos:

- a) la aplicación detallada en la práctica por el Estado miembro de la definición de edificios de consumo de energía casi nulo, que refleje sus condiciones nacionales, regionales o locales e incluya un indicador numérico de uso de energía primaria expresado en kWh/m² al año;
- b) unos objetivos intermedios para mejorar la eficiencia energética de los edificios nuevos en 2015 a más tardar;
- c) información sobre las políticas y medidas financieras o de otro tipo adoptadas para promover los edificios de consumo de energía casi nulo.

El artículo 10º, referido a los incentivos financieros, indica que habida cuenta de la importancia de aportar instrumentos financieros y de otra índole, adecuados para favorecer la transición a edificios de consumo de energía casi nulo, los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para considerar cuáles de esos instrumentos son mejores a la luz de las circunstancias nacionales.

Con el fin de promover edificios de consumo de energía casi nulo, en el marco de la Directiva 2010/31/UE se realizará una convocatoria nacional anual por el IDAE dentro del PAEE de una línea de ayuda para proyectos de edificios de nueva construcción o de existentes que se rehabiliten

en territorio nacional, tanto de titularidad privada como pública destinado a uso de vivienda o a otro uso y que sean de consumo de energía casi nulo.

Estos edificios, además de cumplir con la normativa vigente en esta materia, deberán tener una demanda energética, consumo de energía primaria y emisiones de CO₂ inferiores a los que se establezcan para cada zona climática.

Los edificios de consumo de energía casi nulo se clasificarán según las clases de eficiencia energética que se determinen en función del uso, tipo de intervención y zona climática donde se construyan. Los proponentes justificarán documentalmente estos aspectos e incluirán la evaluación realizada con los programas LIDER y CALENER, para lo que el proyecto del edificio deberá estar suficientemente definido en este aspecto. Además de cumplir con la normativa vigente en esta materia los edificios deberán cumplir con los requisitos adicionales de funcionalidad, seguridad y habitabilidad que se establezcan.

Los proyectos seleccionados adquirirán el compromiso de iniciar los trámites oficiales para la construcción del edificio en un periodo de tiempo inferior a 1 año desde la comunicación del apoyo económico.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos*: el mecanismo podrá basarse en una línea de ayuda para una convocatoria nacional anual dirigida a apoyar actuaciones en edificios de consumo de energía casi nulo, tanto destinados a vivienda como a otros usos, nuevos y rehabilitaciones.
- *Comunicación*: los edificios seleccionados se beneficiarán de una campaña de comunicación junto con un reconocimiento para el equipo de proyectistas.

Marco temporal

En una primera etapa y con el fin de promover el cumplimiento de los objetivos intermedios a los que se refiere la Directiva, se desarrollará una primera fase para el quinquenio 2011-2015, mediante la realización de una convocatoria anual y una segunda fase para el periodo 2016-2020.

Grupo objetivo de la medida

Promotores públicos y privados de edificios y propietarios de edificios destinados a uso vivienda y a otros usos, tanto nuevos como existentes que se rehabiliten, tanto de titularidad privada como pública.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE y el Ministerio de Fomento en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

Para ello se deberá promover la construcción o rehabilitación energética de edificios con una superficie de 10.000 m²/año, es decir, 100.000 m² durante el periodo del Plan, con una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 19 millones de euros.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 5 millones de euros.

Medida 6: mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial

Objetivo

Reducir el consumo de energía de las instalaciones de frío comercial existentes.

Descripción

Esta medida pretende fomentar la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial existentes que se renueven.

Se consideran como instalaciones de frío comercial las destinadas al mantenimiento, dentro de los límites de temperatura prescritos, de los diferentes comestibles refrigerados o congelados, colocados en su interior.

Las actuaciones energéticas consideradas dentro de esta medida serán aquellas que consigan una reducción del consumo de energía convencional. Las actuaciones energéticas podrán ser, con carácter orientativo y no limitativo, las siguientes:

- Actuaciones sobre la central de frío (sustitución de condensadores, replanteamiento de circuitos de refrigerante, sustitución de condensadores, etc.).

- Instalación de variadores de frecuencia en compresor.
- Instalación de tecnologías de condensación y evaporación flotante.
- Instalación de sistemas de control programables.
- Recuperación del calor de condensación para cubrir otras necesidades térmicas del edificio.
- En el caso de muebles frigoríficos, instalación de tapas en muebles horizontales de puertas en muebles verticales existentes que no disponen de las mismas y sustitución de los sistemas de iluminación de los muebles por otros con un menor consumo energético y menor disipación de calor.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos*: los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital o bonificación al tipo de interés del préstamo necesario para acometer la inversión o cualesquiera otros que resulten adecuados al objeto de la medida.
- *Información*: con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente, se dispondrá de bases de datos en la Web del IDAE o de programas de certificación reconocidos, en colaboración con las asociaciones del sector. Para garantizar la veracidad de la información contenida en dichas bases de datos, éstas se someterán a controles de verificación adecuados.
- *Otros mecanismos de acompañamiento*: cuando la ayuda esté destinada al cambio de un producto por otro nuevo de alta eficiencia, en especial en Planes *Renove*, sólo se aplicará el incentivo económico cuando se justifique la retirada del equipo para su reciclado según la legislación vigente o mediante un certificado de achatarramiento del producto.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada propietarios o titulares de instalaciones de frío comercial, empresas de servicios energéticos, etc.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

Para ello se deberán promover actuaciones de mejora de la eficiencia energética sobre un parque con una potencia instalada de 1 MW_{eléctrico}/año en frío industrial, es decir, 10 MW_{eléctricos} durante todo el periodo del Plan, para lo que se requerirá una inversión en sobre coste por tecnología eficiente de 20 millones de euros.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 5 millones de euros.

Medida 7: mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos

Objetivo

Reducir el consumo de energía a través de la mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos o, de forma más genérica, del parque de equipos domésticos consumidores de energía.

Descripción

Dado que una parte significativa del parque de electrodomésticos se renueva anualmente, al finalizar su periodo de vida útil, éste es un momento adecuado para estimular entre los compradores su sustitución por otros con la mejor clase de eficiencia energética de entre los que se comercializan en el mercado, mediante un incentivo económico que anime al comprador en su decisión de compra.

Los electrodomésticos susceptibles de formar parte de los Planes Renove serán prioritariamente aquellos cuyo consumo de energía tenga un mayor peso en el consumo de la vivienda y la penetración de la mejor clase de eficiencia energética disponible en el mercado sea todavía baja. Con carácter orientativo y no limitativo serían los siguientes: frigoríficos, frigoríficos-congeladores y congeladores, lavadoras, lavavajillas (tanto las convencionales como lavadoras y lavavajillas termoeficientes de acuerdo con las Especificación Técnica AENOR AE 0035 y AE 0040), hornos y encimeras de inducción total y encimeras de gas.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Regulatorios*: la medición de la eficiencia energética de los electrodomésticos y la información

a proporcionar al comprador se encuentra regulada en los diferentes Reales Decretos sobre etiquetado energético que trasponen las Directivas europeas sobre esta materia y los Reglamentos de la UE. En este sentido la aparición de nuevas Directivas europeas o reglamentos que eleven los niveles de eficiencia energética serán la base que oriente los requisitos mínimos de los Planes *Renove* que se pongan en marcha.

- *Incentivos económicos*: los mecanismos de ayuda podrán basarse en subvenciones directas de capital mediante convocatorias de Planes *Renove* de electrodomésticos o cualesquiera otros. La ayuda supondrá un incentivo económico que anime al comprador en esta decisión hacia un equipo más eficiente energéticamente.
- *Formación*: se diseñarán y realizarán actividades de formación relacionadas con esta medida que podrá comprender, con carácter orientativo y no limitativo cursos de formación sobre eficiencia energética en electrodomésticos, dirigidos tanto a vendedores de electrodomésticos como a ciudadanos, organizados en colaboración con las asociaciones de fabricantes, comerciantes y consumidores, tanto en modalidad presencial como *e-learning*.
- *Información*: con el fin de fomentar la información entre los destinatarios de los aparatos y sistemas más eficientes energéticamente se dispondrá de bases de datos en la Web del IDAE, en colaboración con las asociaciones del sector. Para garantizar la veracidad de la información contenida en las bases de datos, éstas se someterán a controles de verificación adecuados.
- *Otros mecanismos de acompañamiento*: cuando los aparatos retirados sean susceptibles de un posterior aprovechamiento será necesario establecer un sistema que garantice la retirada del equipo para su reciclado y la gestión de sus residuos de acuerdo con la normativa vigente.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Las personas físicas o jurídicas de naturaleza pública o privada que sustituyan un electrodoméstico.

Responsabilidad y colaboradores

Los organismos responsables de la ejecución y seguimiento de la medida son el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE en colaboración con las comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

Para ello se deberá sustituir 300.000 electrodomésticos/año, es decir, 3 millones de electrodomésticos durante el periodo del Plan, con una inversión en sobrecoste por tecnología eficiente de 800 millones de euros.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida, se ha obtenido como un rango de aportación a un porcentaje de la inversión total requerida, ya que el resto de la inversión se realizará sin apoyo como efecto inducido por el impulso de esta medida en el sector.

El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 500 millones de euros.

Método de medida y evaluación de los ahorros

Cálculo del ahorro energético a partir de las estadísticas de seguimiento de los Planes *Renove* proporcionadas por cada comunidad autónoma, que incluyan el número de electrodomésticos sustituidos por tipo de aparato y el número y clase de eficiencia energética de los nuevos electrodomésticos. Para valorar el efecto inducido se utilizarán las estadísticas de ventas aportadas por las asociaciones de fabricantes y comerciantes.

9.4 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS DEL SECTOR EDIFICACIÓN Y EQUIPAMIENTO

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
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

(Continuación)

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
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
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 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
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

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

10 Servicios públicos

10.1 SITUACIÓN ACTUAL

El sector *Servicios públicos* agrupa, en este Plan de Acción 2011-2020, las instalaciones de alumbrado exterior en vías y espacios públicos y las de suministro de agua a la población, entendiendo por alumbrado exterior las instalaciones de iluminación funcional, ambiental y ornamental de viales y espacios abiertos; y por suministro de agua, las instalaciones de potabilización, abastecimiento y depuración en municipios, así como las de desalación de agua de mar.

Por subsectores, el 95% del alumbrado exterior corresponde a instalaciones propiedad de los ayuntamientos y, en la misma medida, la mayoría de las instalaciones del subsector del agua son también de titularidad pública.

El sector ha experimentado un importante crecimiento en los últimos 15 años, asociado al gran desarrollo urbanístico habido en los distintos municipios de España y al consiguiente equipamiento asociado a los nuevos viales y otros espacios e infraestructuras asociadas.

El conjunto de estas instalaciones representó en 2010 el 0,8% del consumo de energía final en España (764 ktep), toda ella en forma de energía eléctrica, siendo su distribución por tipo de actividad la siguiente:

Tabla 10.1. Consumo de energía en el sector Servicios públicos (ktep)

	2010	%
Alumbrado exterior	326	43
Abastecimiento y depuración de agua	230	30
Desalación de agua	209	27
Consumo total	764	100

Fuente: IDAE

Alumbrado exterior

En alumbrado exterior, se estima que, en el año 2010, el parque de puntos de luz en España era de 4.800.000 unidades que, con una potencia media de 180 W y 4.200 horas de utilización anual, representó un consumo de electricidad de 3.629 GWh/año.

Estos datos se han podido establecer sobre la base de los resultados de las auditorías energéticas realizadas en estos últimos años, a través del Plan de Acción 2008-2012 y anteriores, y que han permitido obtener los siguientes resultados en función del tamaño (población) de los municipios.

Tabla 10.2. Evaluación del alumbrado exterior en 2010

Tamaño municipio	kWh/hab/a	W/Puntos de luz	Puntos de luz /1.000 hab	GWh/a	Puntos de luz
> 75.000 habitantes	62	202	73	1.265	1.493.782
40.001 a 75.000 hab	83	181	109	351	460.993
10.000 a 40.000 hab	91	200	108	969	1.151.938
< 10.000 hab	106	147	172	1.043	1.693.287
Total	80	180	106	3.629	4.800.000

Fuente: IDAE

A esta cifra de consumo de electricidad del alumbrado exterior, hay que añadir el correspondiente a los semáforos existentes, cerca de 300.000 unidades, cuyo consumo unitario es del orden de 1.250 kWh/año para unidades equipadas con lámparas incandescentes o halógenas, y tan sólo de

250 kWh/año para esas mismas unidades equipadas con tecnología LED.

Esa transformación a tecnología LED en semáforos ya se ha materializado en muchos de los municipios españoles, máxime después de la aplicación del programa de ayudas directas de IDAE efectuado en

2008 y por el cual se suministró, a un conjunto de 600 ayuntamientos, un total de 461.791 ópticas LED para la sustitución en sus semáforos existentes. La aplicación de este programa, y su efecto inducido sobre la renovación de este tipo de instalaciones por los ayuntamientos, permite estimar que en la actualidad quedará tan sólo un 30% de semáforos por transformar a LED.

De acuerdo con lo anterior, el consumo de electricidad en el parque de semáforos existentes en 2010 se evalúa en 165 GWh/año, lo que totaliza, para el conjunto del alumbrado exterior, un consumo de 3.790 GWh/año, equivalentes a 325,94 ktep/año. A esta cifra, quedaría por añadir el consumo testimonial de electricidad en anuncios luminosos y otros equipos de señalización exterior.

Abastecimiento y depuración de agua

El caudal de las necesidades de abastecimiento de agua para uso humano y la posterior depuración de sus aguas residuales se estima en una horquilla entre los 160 y los 180 litros por persona y día. Al igual que en alumbrado exterior, este subsector ha experimentado un incremento del consumo de energía no sólo por el crecimiento poblacional sino también por el derivado de las exigencias sobre calidad y depuración de las aguas residuales contenidas en la Directiva 91/271 y el consiguiente Plan Nacional de Saneamiento y Depuración, que se ha traducido en la entrada en servicio de numerosas EDAR (Estaciones de depuración de aguas residuales) a lo largo de la geografía española.

En concreto, en 2010 estaban en servicio en España 2.950 EDAR para el tratamiento de las aguas de origen urbano, 600 más que las existentes en 2004, lo que permite estimar que al menos el 95% de la población española está conectada a algún sistema de depuración.

El consumo de energía de los sistemas de abastecimiento de agua a las poblaciones y, sobre todo, de las depuradoras de aguas residuales depende de la tecnología empleada, del tamaño de la población servida y de los límites de vertido y depuración aplicables.

En España se estima un caudal de agua de abastecimiento urbano de 3.730 hm³ anuales, y un volumen de agua residual tratada de 4.450 hm³, pudiéndose justificar esta diferencia en que no toda el agua

abastecida finaliza en un desagüe canalizado y en que la depuradora recibe, además, aguas de lluvia y de otros posibles efluentes.

En base a los datos de los estudios efectuados por IDAE se puede estimar un consumo medio de energía en depuración de agua de 0,5 kWh/m³ lo que representó para el conjunto de las instalaciones en 2010 un consumo de electricidad de 2.225 GWh/a.

Por otra parte, en captación, abastecimiento y distribución de agua urbana se ha estimado un consumo de electricidad en bombeo de otros 447 GWh/a, lo que totaliza para este subsector una cifra de 2.672 GWh/a, equivalentes a 230 ktep/a.

Desalación de agua

Si bien diferentes tecnologías de desalación tienen diferentes consumos energéticos, en España predomina la ósmosis inversa entre las instalaciones existentes y aún más en las futuras, por lo que se toma el consumo energético de las plantas de ósmosis inversa como referencia.

Los datos más recientes sobre la producción de agua desalada en España establecen una horquilla entre 1,5 y 2 hm³/día (influye en la variación de la demanda la pluviometría anual) para las casi 1.000 desaladoras existentes.

En 2006, y para una producción de 0,8 hm³/día, las plantas existentes consumían entre 4 y 10 kWh/m³, pudiendo estimarse un consumo ponderado de 5 kWh/m³. Entre 2006 y 2010 se incrementó la producción en 0,7 hm³/día hasta los 1,5-2 hm³/día por mejora de rendimientos y por la entrada en servicio de nuevas instalaciones con un consumo medio de 3,5 kWh/m³ para estas nuevas plantas.

Asumiendo la producción mínima de 1,5 hm³/día, por ponderación resulta un consumo medio de 4,3 kWh/m³, cifra a la que hay que añadir otros 0,6 kWh/m³ por la captación y pre/pos tratamientos del agua, lo que totaliza 4,9 kWh/m³.

De todo ello se asume para 2010 un consumo energético total de 7,25 GWh/día y una potencia de demandada de 302 MW. Estimando una producción de 24 horas/día durante 335 días/año, el consumo de electricidad en desalación en 2010 se elevó a 2.428 GWh/año equivalentes a 209 ktep/a.

10.2 BALANCE PERÍODO 2011-2020

Analizando el sector se estima para la presente década una continuidad en el crecimiento de los consumos motivada por una mejora del equipamiento urbano tanto a nivel municipal (alumbrado y señalización) como por consolidación del proceso de entrada en servicio de nuevas infraestructuras de abastecimiento y depuración de agua y por la puesta en servicio de nuevas plantas de desalación.

Todo ello conduce a prever el siguiente escenario de consumo de energía para el año 2020:

Tabla 10.3. Evaluación tendencial del consumo de energía (ktep)

	2010	2020
Alumbrado exterior	326	363
Abastecimiento y depuración de agua	230	238
Desalación de agua	209	251
Consumo total	764	852

Fuente: IDAE

Tabla 10.5. Evaluación objetivo del consumo de energía (ktep)

	2010	2016	2020	2020/2010
Alumbrado exterior	326	333	305	94%
Abastecimiento y depuración de agua	230	225	203	88%
Desalación de agua	209	215	219	105%
Consumo total	764	773	727	95%

Fuente: IDAE

Lo que representa que a lo largo de la década el consumo de energía del sector en su conjunto experimentará una reducción del 5% aunque en el análisis de los subsectores la evolución varíe desde un descenso del 12% en el consumo del abastecimiento y depuración del agua, hasta un crecimiento del 5% en el consumo de energía para desalación.

Sin embargo este tendencial no se alcanzará por los ahorros que se producirán en el sector como resultado tanto del conjunto de medidas directas promovidas desde las administraciones públicas a través de este Plan de Acción u otras actuaciones estratégicas, como por la acción indirecta ejercida sobre el sector por cambios tecnológicos y la propia coyuntura económica, tal como ya ha ocurrido en el año 2010.

Esta previsión de ahorros estima alcanzar los siguientes resultados:

Tabla 10.4. Ahorros de energía final (ktep)

	2010	2016	2020
Alumbrado exterior	11	19	58
Abastecimiento y depuración de agua	2	11	35
Desalación de agua	15	26	32
Ahorro total	29	56	125

Fuente: IDAE

Y en base a los mismos, la previsión del consumo de energía del sector de *Servicios públicos* para esta década es la siguiente:

Los criterios y actuaciones para conseguir estos ahorros son los siguientes:

Alumbrado exterior

El alumbrado exterior está experimentando avances tecnológicos y legislativos que marcarán un punto de inflexión en el tendencial del consumo.

Así, la publicación del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008), la irrupción de la tecnología LED como nueva fuente de iluminación y la admisión de la contratación de empresas de servicios energéticos por las administraciones públicas son hitos surgidos en estos dos últimos años que cambiarán previsiblemente las instalaciones que hoy conocemos en el alumbrado de nuestros municipios y carreteras.

La experiencia piloto que el IDAE ha desarrollado con los ayuntamientos de Alcorcón, Soto del Real y Teruel para adecuar sus instalaciones de alumbrado exterior a los preceptos del REEIAE y las auditorías realizadas en colaboración del Comité Español de Iluminación sobre estas instalaciones, ha permitido poner de manifiesto el elevado potencial de ahorro en el consumo eléctrico que tienen este tipo de instalaciones, del orden del 45%, por la actuación sobre los elevados niveles de iluminación existentes, máxime en altas horas de la noche; sobre la calidad de las luminarias y la reducción de su emisión de luz hacia otros espacios ajenos al objeto de la iluminación (contaminación lumínica) y sobre la regulación y control de encendidos y apagados.

Además, este potencial de ahorro en términos económicos permite, en la mayoría de los casos, efectuar las inversiones con un periodo de retorno simple inferior a los 6 años lo que resulta idóneo para el negocio de las empresas de servicios energéticos.

Ello ha llevado a diseñar un programa de adecuación del alumbrado de los municipios españoles consistente en priorizar la transformación en las ciudades de más de 25.000 habitantes (295 ciudades y 2.300 GWh/a) a través de ESE que dispondrán de una línea de financiación específica para esta actividad, y siendo esta estrategia totalmente válida para el resto de ayuntamientos que quieran adoptar este procedimiento.

Con ello, el escenario prevé que para el año 2020 se haya conseguido una ejecución del 70% del programa de ciudades de más de 25.000 habitantes, con un ahorro medio del 30% de su consumo de energía en iluminación y un 10% del resto de municipios españoles con un ahorro medio también del 30% en su consumo de electricidad.

En paralelo, se prevé la transformación a LED de las luminarias del conjunto de semáforos aún pendientes.

Con todo ello, se prevé para el año 2020 un ahorro en el subsector de alumbrado exterior de 675 GWh/a equivalentes a 58 ktep/a.

Abastecimiento y depuración de agua

En abastecimiento de agua la reducción del consumo de energía vendrá motivada por la reducción de las pérdidas de agua en las redes de suministro no solamente por la mejora de las redes existentes, sino también por la implantación de sistemas de telecontrol para la detección sistemática de fugas ocultas; por la reutilización de aguas depuradas en consumos municipales (riego de jardines y limpieza de calles) y por la optimización de los sistemas de bombeo en su adecuación a la variación de la presión y las demandas del suministro de agua.

Las instalaciones de tratamiento y depuración de aguas de uso urbano EDAR están experimentando una mejora de su eficiencia por innovación tecnológica y por agrupación de caudales hacia instalaciones mancomunadas. Así, las depuradoras pequeñas, que suelen carecer de sistemas de control de la aireación y en donde su diseño está basado en la robustez mecánica, implican un cierto sobredimensionamiento de equipos electromecánicos, por lo que el consumo unitario en tales depuradores es relativamente elevado, del orden de 50 kWh/hab. año. En grandes depuradoras se optimiza el diseño, el dimensionamiento y el control para llegar a alcanzar consumos energéticos cercanos a los 20-30 kWh/hab. año.

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015 prevé la construcción de unas 1.000 nuevas EDAR, en parte para ampliación y modernización de depuradoras ya operativas, lo que hace estimar para la presente década una mejora del 15% en el consumo de energía de estas instalaciones, lo que significará reducir la demanda de energía eléctrica en 400 GWh/a equivalentes a 35 ktep/a.

Desalación de agua

En desalación, las instalaciones modernas de ósmosis inversa consumen del orden de 3,5 kWh/m³, mientras que las más antiguas suelen tener consumos superiores a los 5 kWh/m³. Estudios recientes sugieren que la optimización de la tecnología actual puede llevar a valores de consumo energético en torno a los 2,5 kWh/m³ de agua de mar desalada.

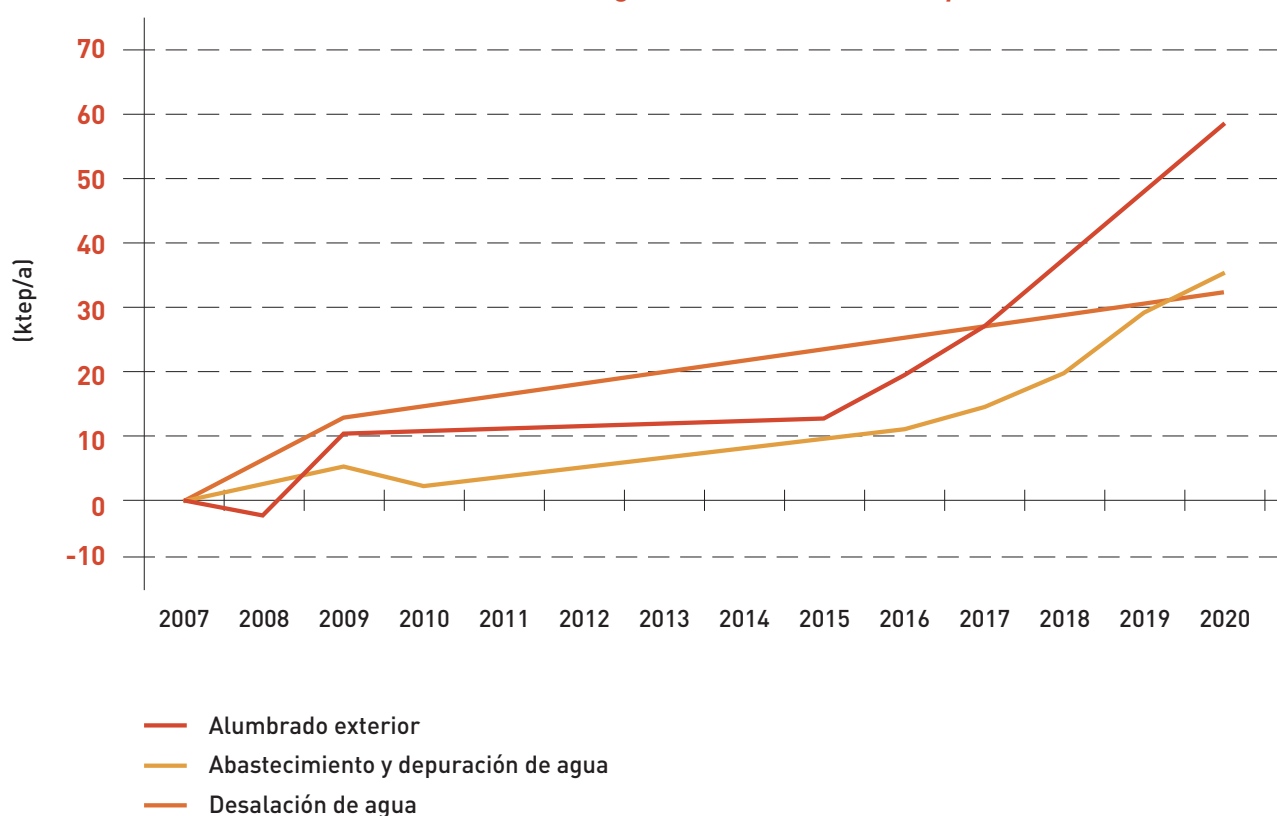
Medidas como la sustitución de las actuales membranas de ósmosis por otros modelos de mayor eficiencia, o la sustitución de los actuales equipos recuperadores de energía del agua de rechazo, del tipo turbina, por cámaras isobáricas de intercambio de presión de la salmuera son ejemplos de reformas que permitirán reducir el consumo de energía eléctrica de proceso en las actuales instalaciones.

Ello no impedirá que el consumo de energía de este subsector siga creciendo en base al propio

crecimiento en infraestructuras de los municipios españoles y sus necesidades de agua potable, fundamentalmente para los ubicados en la costa mediterránea e islas.

También para este subsector se prevé en la presente década una mejora del 15% en el consumo de energía de las instalaciones de desalación, lo que significará reducir la demanda de energía eléctrica en 369 GWh/a equivalentes a 32 ktep/a.

Gráfico 10.1. Evolución de los ahorros de energía en el sector *Servicios públicos*



Fuente: IDAE

La evolución de los ahorros de energía para estos subsectores se representa en la gráfica, donde el alumbrado exterior es el que experimentará a partir de mediados de la década una mayor aceleración por la maduración y puesta en servicio de las reformas propiciadas por el REEIAE y la contratación de los servicios de las ESE. En abastecimiento y depuración se espera que junto a la innovación tecnológica para el control de presiones y fugas de agua, a lo largo de la década vayan entrando en servicio la reutilización de aguas depuradas para usos no sanitarios que aportarán un ahorro añadido. Por último, y a diferencia de estos, la evolución

del ahorro para el subsector de desalación de agua se supone uniforme a lo largo de la década en el sentido de irse implementando de forma paulatina la mejora de su eficiencia energética por la mejora gradual del consumo específico del sector con la entrada en servicio de nuevas instalaciones más eficientes.

10.3 MEDIDAS EN EL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS

Medida 1: renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes

Objetivo

Reducir el consumo de energía eléctrica de las instalaciones de alumbrado público exterior mediante la renovación de sus equipamientos basados en tecnologías obsoletas, por otras actuales y más eficientes.

Descripción

El Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, aprobó el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior como marco legal para la mejora de la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado, mediante la regulación de los niveles máximos de iluminación de los espacios en función de la actividad que se realiza en ellos, de la incidencia de la iluminación hacia otros espacios y por la exigencia de un nivel mínimo de eficiencia energética para los puntos de luz.

Las consecuencias energéticas, lumínicas y económicas que la aplicación de este Reglamento podrá tener sobre el actual sistema de alumbrado exterior de los municipios españoles hace necesario abordar un programa para la adecuación del alumbrado del municipio a este nuevo Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Regulatorios*: el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- *Incentivos económicos*: subvención del coste elegible de los equipos, siempre que la reforma cumpla con los preceptos del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y con independencia de que las actuaciones de reforma en el alumbrado exterior sean acometidas por una Empresa de Servicios Energéticos o, directamente, por el propietario o titular de las instalaciones.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Ayuntamientos, instituciones públicas o empresas públicas o privadas concesionarias del servicio de alumbrado exterior, comunidades de propietarios y cualquier asociación o entidad pública o privada titulares de instalaciones de alumbrado exterior cuyo flujo luminoso incida sobre una vía pública.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Administraciones Locales, FEMP y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida se ha obtenido como un porcentaje de la inversión total requerida para la modernización de las instalaciones de alumbrado exterior existentes aplicando criterios de ahorro y eficiencia energética, poniendo a disposición de los Ayuntamientos e instituciones públicas un porcentaje de los medios económicos necesarios para la realización de las actuaciones. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 será de 104,5 millones de euros.

Medida 2: estudios, análisis de viabilidad y auditorías en instalaciones de alumbrado exterior existentes

Objetivo

Realización de estudios, análisis de viabilidad y auditorías de instalaciones de alumbrado exterior existentes.

Descripción

Puesta en marcha de la realización, a costes compartidos, de estudios y análisis de viabilidad de proyectos de ahorro y eficiencia energética, aplicando tecnologías eficientes energéticamente.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos*: subvención del coste del proyecto. La auditoría energética tendrá como base el protocolo de auditoría energética de instalaciones de alumbrado público exterior desarrollado por el IDAE.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Ayuntamientos, instituciones públicas o empresas públicas o privadas concesionarias del servicio de

alumbrado exterior, comunidades de propietarios y cualquier asociación o entidad pública o privada titulares de instalaciones de alumbrado exterior cuyo flujo luminoso incida sobre una vía pública.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Administraciones Locales, FEMP y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público:

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 16,7 millones de euros.

Medida 3: formación de gestores energéticos municipales

Objetivo

Realización de cursos de formación energética para técnicos municipales y responsables de mantenimiento de instalaciones municipales, que posibilite en las dependencias a su cargo la introducción de nuevas tecnologías y la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética.

Descripción

Realización de jornadas formativas de *Gestión Energética Municipal* en cada comunidad autónoma, con invitación directa a cada ayuntamiento de municipios de más de 5.000 habitantes y, de forma inducida, a los del resto de municipios.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos:* subvención de los cursos de formación al objeto de cubrir los gastos inherentes a la convocatoria, impartición del curso y logística.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Técnicos municipales y responsables de mantenimiento de instalaciones municipales.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Administraciones Locales, FEMP y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para esta medida aporta los medios económicos

para cubrir los gastos inherentes a la convocatoria, impartición de los cursos y la logística inherente a los mismos. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 sería de 7,1 millones de euros.

Medida 4: mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación

Objetivo

Fomentar la sustitución de tecnologías existentes en las instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración y desalación de agua por otras tecnologías más eficientes.

Descripción

Introducción de criterios de eficiencia energética y bajo consumo energético en los pliegos de los concursos para la reforma de las instalaciones existentes referentes a proyectos de potabilización, abastecimiento y depuración de aguas residuales y desalación, en las instalaciones que son de titularidad pública.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Regulatorios:* elaboración de especificaciones técnicas para la mejora de la eficiencia energética a incorporar en los pliegos de concursos públicos de ejecución de nuevas plantas de potabilización, depuración o desalación de agua.
- *Incentivos económicos:* subvención de los costes elegibles en la ejecución de proyectos de introducción de nuevos equipos con tecnología más moderna que permitan un mayor ahorro y eficiencia energética en las instalaciones existentes.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares públicos de instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración y desalación de agua o empresas públicas o privadas concesionarias del servicio.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Administraciones Locales y FEMP.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el impulso y promoción de esta medida se ha obtenido como un porcentaje de la inversión total requerida para la modernización de las instalaciones de potabilización, abastecimiento, depuración y desalación, aplicando criterios de ahorro

y eficiencia energética, poniendo a disposición de los Ayuntamientos e instituciones públicas un porcentaje de los medios económicos necesarios para la realización de estas actuaciones. El apoyo a gestionar por el sector público total en el periodo 2011-2020 será de 15,0 millones de euros.

10.4 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS DEL SECTOR SERVICIOS PÚBLICOS

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
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

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

11 Agricultura y pesca

11.1 SITUACIÓN ACTUAL

El consumo de energía asociado a las actividades de Agricultura y pesca, alcanzó en el año 2010 la cifra de 3.270 ktep (sin contar la aportación al consumo de fuentes de energía renovables valoradas en 44 ktep), lo que representó el 3,5% del consumo de energía final en España en ese año.

Para facilitar la visión y el análisis energético de este sector, se divide el mismo en los siguientes subsectores, sobre los cuales poder definir y articular las distintas líneas de actuación para la mejora de la eficiencia energética:

- Maquinaria, que engloba la energía consumida por tractores, cosechadoras y motocultores de explotaciones agrícolas, forestales y ganaderas.
- Regadío, donde se contempla la energía utilizada para la extracción y/o distribución por bombeo del agua de riego.
- Explotaciones agrarias, donde se agrupan los consumos de granjas agrícolas y ganaderas, y otros como son los invernaderos.
- Pesca, que abarca los consumos de las distintas tipologías de buques y artes de pesca de la flota española: pesca de altura, de litoral y artesanal. Para el caso de la acuicultura, hasta 2010 no se han realizado cálculos puesto que la acuicultura marina se considera que está dentro de la flota y la acuicultura continental, de momento, se considera de un mínimo peso energético.

La cuantía y estructura de los consumos de energía de estos subsectores se ha determinado en base a los siguientes criterios:

Maquinaria

Se distingue entre maquinaria agrícola, ganadera y forestal.

El consumo de la maquinaria agrícola obedece principalmente al uso de tractores y está correlacionado con las hectáreas de cultivo, 17.203.324 ha (Encuesta de superficies –ESYRCE– del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), y las distintas prácticas de laboreo realizadas, donde el consumo medio de gasóleo se estima en 62,5 l/ha lo que significó para el ejercicio 2010 un consumo de 925 ktep. El resto de maquinaria, cosechadoras, motocultores y otras consumió 154 ktep.

El consumo de la maquinaria ganadera se determina en base al informe “*Método de estimación del*

consumo de combustible en el medio rural de la agricultura española por actividades agrarias”, donde se correlaciona el consumo en litros de gasóleo con el número de cabezas de ganado, distinguiendo entre ovino, bovino y porcino, resultando un valor de 334 ktep. Este consumo es también mayoritariamente causado por el uso de aperos propulsados por tractor que, a su vez, puede realizar funciones agrícolas cuyos consumos están computados en el apartado anterior.

Para la maquinaria forestal se ha estimado el consumo en base a la variación de la superficie repoblada, la cantidad de madera extraída y los resultados contrastados por IDAE en esta materia vinculada a la obtención de biomasa, siendo este valor de 308 ktep para el ejercicio 2010.

Regadío

El IDAE viene efectuando a través del Plan de Acción un programa de auditorías energéticas sobre instalaciones de riego en las comunidades de regantes, y a partir de sus datos de superficie regada y tecnología de riego (gravedad, aspersión, pívot, localizado y otros), se ha asignado un consumo que, aplicado a los datos de superficie regada del MARM (ESYRCE), 3.407.953 ha en 2010, permite obtener un consumo total de energía de 425 ktep. La estructura de este consumo de energía es básicamente en forma de electricidad, algo superior al 80%, frente a las motobombas de gasóleo que no llegan a representar un 20% del consumo.

Explotaciones agrarias

En el año 2010 en España había cerca de un millón de explotaciones agrarias, de las cuales 685.000 correspondían a explotaciones ganaderas y el resto estaba formado por diversas actividades incluidas los invernaderos.

Aunque hasta el momento el IDAE no ha realizado cálculos precisos sobre este subsector, materia que será abordada en este nuevo Plan de Acción, en líneas generales se puede indicar que el consumo comprende el uso de generadores de calor y frío para procesos de pasteurización y conservación, la climatización de naves de ganado e invernaderos, la iluminación de naves y aledaños, la utilización de motores de bancada para accionamientos mecánicos y otros servicios propios de estas actividades, no contemplándose el consumo relativo a la vivienda rural ni el relativo

a la maquinaria autopropulsada, esta última ya inventariada en apartado anterior.

En base a esto y al cruce de ratios y consumos inventariados en el sector, se estima para este subsector un consumo de 640 ktep en 2010, cuya estructura contempla los distintos tipos de energía.

Pesca

Se ha analizado la flota pesquera española en sus diferentes tipologías, y para determinar el consumo de energía de cada una de ellas se han utilizado los resultados obtenidos en las auditorías energéticas realizadas sobre barcos de pesca en el Plan de Acción 2008-2012. Estos resultados, junto con los datos del número de barcos registrados por MARM, por caladero y tipo de pesca, y el número de capturas, permiten determinar el consumo de energía.

En 2010 la flota estaba compuesta por 10.893 barcos (767 barcos de pesca de altura entre palanqueros y arrastreros y con una potencia media por barco de 1.000 CV, 1.130 barcos de pesca de litoral con una potencia media de 240 CV y 8.996 barcos de pesca artesanal con una potencia media de 33 CV) los cuales, en conjunto, consumieron 484 ktep entre gasóleo y fuelóleo.

Bajo estos criterios, los consumos de energía del sector por tipos de actividad en el año 2010 han sido:

Tabla 11.1. Consumo de energía del sector (ktep/año)

Tipo de actividad	2010	%
Maquinaria	1.721	53
Regadío	425	13
Explotaciones agrarias	640	20
Pesca	484	15
Consumo total	3.270	100

Fuente: IDAE

Cuya estructura en función de los distintos tipos de energía es la siguiente:

Tabla 11.2. Consumo del sector por tipos de energía (ktep/año)

Tipo de energía	2010	%
Gasóleo y fuelóleo	2.461	75
Gas natural y glp	192	6
Electricidad	617	19
Consumo total	3.270	100

Fuente: IDAE

11.2 BALANCE 2011-2020

Analizando el escenario del sector se estima para la presente década una continuidad en el crecimiento de la actividad agraria por una consolidación de sus avances productivos y de la mejora de su equipamiento, lo que permite prever una tasa de crecimiento anual del consumo de energía del 3,0%.

En la misma medida, la evolución tendencial del consumo de energía en el subsector de la pesca arroja un valor positivo estimado en una tasa anual de crecimiento del 3,85% motivado principalmente por una tendencia natural a sustituir barcos de pequeña potencia y autonomía por buques de mayor radio de acción que permitan ampliar el horizonte de capturas.

Ambos escenarios harían situar el consumo de energía del sector en la siguiente previsión:

Tabla 11.3. Evolución tendencial del consumo de energía (ktep)

Evolución del sector	2010	2020
Consumo agricultura	2.786	4.039
Consumo pesca	484	706
Consumo total	3.270	4.745

Fuente: IDAE

Sin embargo este tendencial no se alcanzará en base a los ahorros previstos que se producirán en el sector y que serán el resultado tanto del conjunto de

medidas directas implantadas desde las administraciones públicas a través de este Plan de Acción u otras actuaciones estratégicas, como por la acción indirecta ejercida sobre el sector por cambios tecnológicos y la propia coyuntura económica.

Esta previsión de ahorros estima alcanzar los siguientes resultados:

Tabla 11.4. Ahorros de energía final (ktep)

	2016	2020
Agricultura	774	1.004
Maquinaria	667	864
Regadío	93	122
Explotaciones agrarias	14	18
Pesca	262	335
Ahorro total	1.036	1.339

Fuente: IDAE

Con lo que la evolución prevista del consumo de energía del sector *Agricultura y pesca* para esta década es la siguiente:

Tabla 11.5. Evolución del consumo de energía prevista (ktep)

	2010	2016	2020	2020/ 2010
Agricultura	2.786	2.939	3.035	109%
Pesca	484	411	371	77%
Consumo total	3.270	3.350	3.406	104%

Fuente: IDAE

Lo que representa que a lo largo de esta década el consumo de energía del sector en su conjunto experimentará un crecimiento del 4% aunque en el análisis de los subsectores la evolución varíe entre un crecimiento del 9% para las actividades de agricultura frente a una disminución del 23% para las actividades de la pesca.

Los criterios y actuaciones para conseguir estos ahorros por los distintos subsectores son los siguientes:

Maquinaria agrícola

El consumo de energía de este subsector es debido, fundamentalmente, al uso del tractor en su utilización para el cultivo de tierras, por lo que la variación del consumo de energía vendrá determinada tanto por la variación de la superficie a cultivar en España y la naturaleza de esos cultivos, como por el número de tractores en uso y la eficiencia energética de los mismos.

El escenario previsto mantiene la misma superficie de labor a lo largo de la década, estimada en 17.200.000 ha, así como la misma naturaleza de los cultivos que se vienen practicando, aunque se ha previsto un ligero descenso del parque de tractores en uso por la concentración de tierras de labor (arriendo o agrupación de intereses) bajo un mismo agricultor o maquilero.

Ante este escenario, el ahorro de energía se consigue promoviendo en mayor grado las técnicas de mínimo laboreo por siembra directa, así como la mejora de la eficiencia energética de los tractores que van siendo renovados tanto de forma natural como la incentivada por la administración.

La siembra directa se basa en una disminución drástica de las distintas faenas propias del laboreo convencional, (alzamiento de rastrojo, labor de barbecho, abonado y siembra) al ser ejecutada en una sola pasada con una máquina habilitada para sembrar sobre los restos del cultivo anterior, y que coloca la semilla en los terrenos agrícolas sin ningún tipo de laboreo previo, realizando en la misma pasada las siguientes operaciones: apertura del surco, colocación de la semilla, enterrado y asentado del suelo.

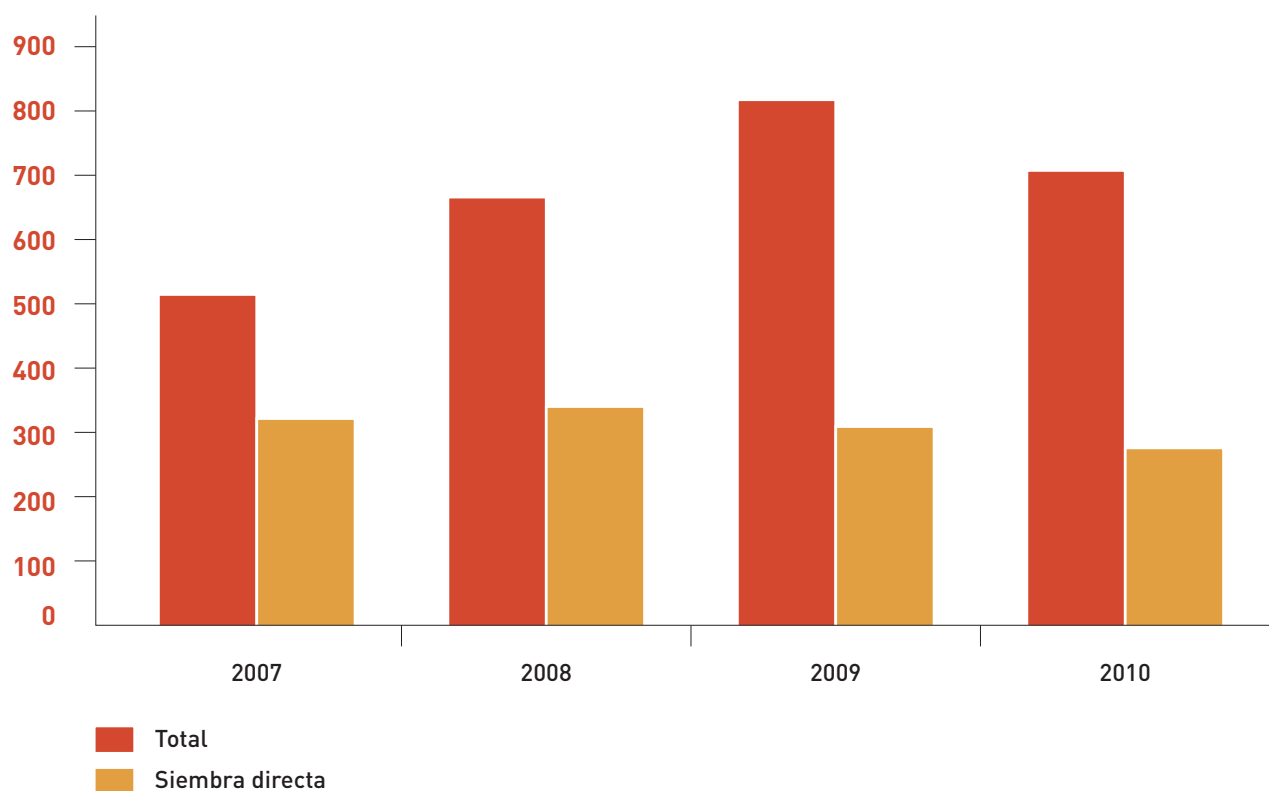
Desde la perspectiva energética, numerosos estudios constatan la rentabilidad y la viabilidad de los sistemas de siembra directa frente a la agricultura convencional, destacando los ahorros energéticos que se alcanzan, que en la mayoría de los cultivos y terrenos de las distintas regiones españolas permiten establecer, como media, los siguientes resultados:

Tabla 11.6. Consumo medio de combustible por tipo de laboreo (litros de gasóleo/ha)

	Cultivo de secano	Cultivo de regadío
Laboreo convencional (l/ha)	62	88
Siembra directa (l/ha)	31	55
Ahorro de energía (%)	50	37,5

Fuente: Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino e IDAE

En los últimos años la técnica de la siembra directa ha ido introduciéndose en la agricultura española hasta el punto de que casi un 30% de las ventas de sembradoras son del tipo de siembra directa, como se aprecia en la siguiente figura en base a la maquinaria inscrita en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA), lo que ha permitido alcanzar en 2009 una superficie de labor con siembra directa de 274.000 ha en cultivos de secano y regadío.

Gráfico 11.1. Sembradoras nuevas inscritas en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

El escenario para esta década contempla una penetración de la siembra directa de un 30% en el horizonte del 2020 tanto en las 14.092.047 ha de secano como en las 3.407.953 ha de regadío, lo que permitirá alcanzar un ahorro de 142 ktep/año.

Respecto al parque de tractores se ha previsto que su número en uso experimente un descenso del 25% a lo largo de la década por concentración de

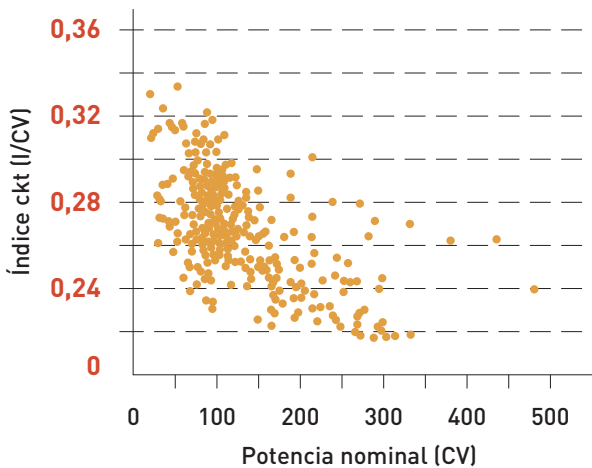
pequeñas tierras de labor bajo un mismo agricultor o maquilero, lo que favorecerá que sobre el 75% de tractores restantes sea más directa la mejora de la eficiencia energética que, de forma natural se producirá con la renovación del parque de maquinaria a lo largo de esta década, y ello en base a los resultados que se están produciendo en el sector por el etiquetado energético de tractores desarrollado por el IDAE para el MARM.

Este etiquetado energético y su correspondiente clasificación se basan en los resultados del ensayo realizado según los códigos de la OCDE. La metodología desarrollada por un equipo de profesores de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Agrónomos y de Ingenieros Industriales de la UPM bajo la iniciativa del IDAE ha permitido a la Estación de Mecánica Agrícola del MARM la clasificación de los tractores agrícolas que se comercializan en España según su eficiencia energética y en los que se miden datos de potencia y consumo de combustible.

Esta clasificación, publicada en las páginas web de ambos organismos, ha servido para que desde 2007 el MARM dé una prima adicional a los agricultores que se acojan al plan RENOVE de tractores (entrega de un tractor de más de 15 años de antigüedad al comprar uno nuevo) si el tractor que compran pertenece a las categorías A (30 €/CV) o B (10 €/CV).

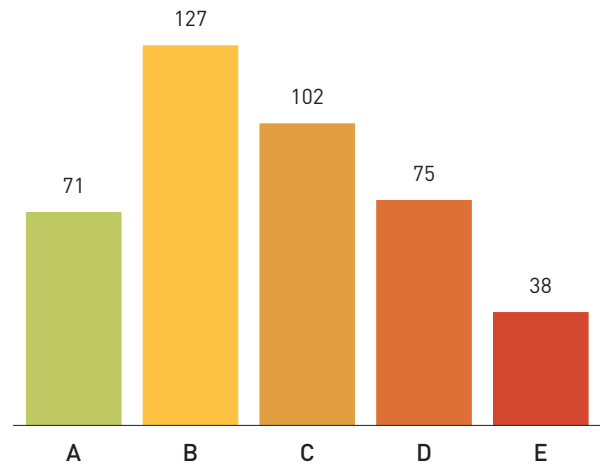
En 2010 la EMA tenía analizados 413 tractores siendo el resultado de sus prestaciones y su clasificación energética los siguientes:

Gráfico 11.2. Potencia y consumo de los tractores evaluados en 2009



Fuente: IDAE

Gráfico 11.3. Calificación energética de los tractores ensayados



Fuente: IDAE

La acción de estas dos estimaciones, reducción del número de tractores en uso y mejora de la eficiencia energética de los restantes, con una tasa de renovación en el periodo del 45%, hace prever un ahorro de combustible de 722 ktep/año, lo que unido a las 142 ktep/año por la extensión de la práctica de la siembra directa permiten prever un ahorro del subsector de maquinaria al 2020 de 864 ktep/año.

Regadío

El escenario a 2020 del consumo de energía en regadío mantiene la superficie de riego en las actuales 3.407.000 hectáreas, y prevé una reducción a lo largo de la década del 30% en su consumo de energía por la reforma y modernización de las instalaciones de bombeo consistentes en la mejora del rendimiento de bombas y la adecuación de sus potencias a la variación de carga, así como por la migración de sistemas de aspersión a sistemas de riego localizado. Este elevado porcentaje de ahorro se verá inducido de forma natural por la coyuntura de precios introducida en el subsector con las actuales tarifas eléctricas.

Con ello, el ahorro de energía previsto para 2020 en regadíos es de 122 ktep/año.

Explotaciones agrarias

El escenario previsto para 2020 en relación con el número y mayor equipamiento consumidor de energía de las explotaciones agrarias prevé un crecimiento del 22%. No obstante, también se prevé

una renovación de las instalaciones existentes (generadores de calor y frío, sistemas de iluminación, bombeo, etc.) que, en conjunto, reducirá el consumo de energía del subsector en 2020 en un 20%, lo que equivaldrá a ahorrar 18,1 ktep/año.

Pesca

Esta prevista a lo largo de esta década una reducción del 19% en el conjunto de barcos motivada principalmente por la reconversión de la flota de bajura prevista en el Plan Estratégico Nacional de Pesca.

A ello hay que añadir una disminución, en este periodo, del consumo de energía de la flota restante por la mejora de la eficiencia energética en la navegación de nuestros barcos motivada por renovación de motores, sustitución de la geometría de las hélices, mejora de las artes de pesca y otras medidas actualmente en investigación y desarrollo.

Esta reconversión del sector de la Pesca, que de forma natural dejará los mejores barcos, junto con las mejoras antes citadas, prevé reducir el consumo de energía en 2020 para Pesca en 335 ktep/año.

11.3 MEDIDAS EN EL SECTOR AGRICULTURA Y PESCA

Medida 1: promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero

Objetivo

Introducir y concienciar a los agentes del sector agrario y pesquero sobre la importancia de la eficiencia energética en el uso de equipos consumidores de energía.

Descripción

Ejecución de un programa para la realización de acciones formativas concretas en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero, dirigidas a los agricultores, ganaderos o pescadores.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos*: subvención para la realización de cursos de formación, al objeto de cubrir los gastos inherentes a la convocatoria, impartición del curso y logística.
- *Formación*: a través de los documentos de la serie editorial IDAE⁵³ en materia de ahorro y eficiencia energética en la agricultura, ganadería y pesca.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Agricultores, ganaderos, pescadores y, en general, profesionales que desarrollan su actividad directa o indirectamente en estos sectores.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 9,7 millones de euros.

Medida 2: mejora de la eficiencia energética en instalaciones de riego e impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado

Objetivo

Reducir el consumo de energía por modernización de las instalaciones de bombeo y por reducción del consumo de agua en regadíos mediante los nuevos proyectos a incluir dentro de la Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos, relacionados con actuaciones de optimización del almacenamiento, transporte y con nuevas tecnologías de aplicación del agua en parcela.

Descripción

Apoyo a gestionar por el sector público para la ejecución de auditorías energéticas y su posterior proyecto de reforma en la modernización de instalaciones de bombeo de las comunidades de regantes para la optimización energética de las actuales redes de captación, almacenamiento, distribución y aplicación del agua de riego.

⁵³Ver documentos IDAE en: <http://www.idae.es/index.php/mod.publicaciones/mem.listadoDestacadas/relmenu.73>

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos:*

- Subvención del coste de realización de auditorías energéticas en las comunidades de regantes y del coste elegible para la implantación consiguiente de las medidas para la mejora de su eficiencia energética.
- Subvención a estudios de optimización del balance energético de las redes de distribución de las comunidades de regantes, mediante nuevas propuestas y tecnologías más eficientes desde el punto de vista energético en materia de almacenamiento, transporte y aplicación del agua de riego.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares de explotaciones agrarias con regadíos y responsables de las comunidades de regantes.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 30 millones de euros.

Medida 3: mejora del ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero

Objetivo

Fomentar el ahorro y la eficiencia energética en el sector pesquero mediante la introducción de tecnologías eficientes.

Descripción

Realización de estudios, experiencias piloto, auditorías energéticas, así como la implantación de mejoras en barcos de pesca que supongan un elevado ahorro energético y mejoren su eficiencia.

La baja eficiencia energética del sector pesquero y la subida del precio del petróleo suponen un grave problema para el mismo. Con una flota registrada de más de 10.000 barcos y un empleo directo de unas 45.000 personas, el combustible supone un elevado porcentaje de los costes totales.

La opción adecuada para afrontar estos problemas debe estar en la apuesta por tecnologías que

reduzcan el consumo, logrando tanto una mejora competitiva del sector pesquero nacional, como el desarrollo tecnológico por parte de empresas españolas que podrían comercializar nuevos productos y servicios al sector nacional y para la exportación.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos:*

- Subvención para la realización y ejecución de proyectos de investigación que se consideren de interés en relación al ahorro energético y mejora de la eficiencia del sector pesquero.
- Subvención para la realización de auditorías energéticas en barcos de pesca. Las auditorías energéticas tendrán como base el protocolo elaborado por el IDAE y el abono de la cantidad subvencionada estará supeditado a la ejecución de las medidas propuestas.
- Subvención del coste elegible para la implantación de las medidas que propongan las auditorías energéticas para la mejora de su eficiencia energética.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares de barcos de pesca.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE, de manera coordinada con la Secretaría General del Mar, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 4,8 millones de euros.

Medida 4: auditorías energéticas y planes de mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias

Objetivo

Fomentar medidas de ahorro y eficiencia energética para la reducción de los consumos de energía en las explotaciones agrícolas y ganaderas.

Descripción

Apoyo a gestionar por el sector público para la ejecución de auditorías energéticas y su posterior proyecto de reforma para cualquier explotación de

tipo agrícola o ganadero, incluidas las explotaciones de regadíos.

La auditoría energética deberá justificar, previamente, la naturaleza y el alcance de la reforma a acometer, y el abono de la cantidad subvencionada estará supeditado a la ejecución de las medidas propuestas.

Se recomienda la utilización de los protocolos realizados por IDAE. No obstante, la comunidad autónoma podrá autorizar la realización de las auditorías utilizando otros modelos.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos:*
 - Subvención del coste de realización de auditorías energéticas en explotaciones agrarias.
 - Subvención del coste elegible para la implantación de las medidas que propongan las auditorías para la mejora de su eficiencia energética (aislamiento térmico, bombas, generadores de calor y de frío, iluminación artificial, etc.). No se admitirán como costes elegibles las inversiones en aperos o maquinaria autopropulsada.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares de explotaciones agrarias.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público:

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 9,0 millones de euros.

Medida 5: apoyo a la agricultura de conservación

Objetivo

El objetivo de esta medida es favorecer la migración de la agricultura convencional a la agricultura de conservación para reducir el consumo de energía del sector.

Descripción

Apoyar técnica y económicamente la migración de las técnicas de laboreo de la agricultura convencional a las técnicas de siembra directa de la

agricultura de conservación (un 35% de ahorro en relación al consumo del laboreo tradicional).

Con las técnicas de la agricultura de conservación, la siembra directa y el uso de cubiertas vegetales, se reduce de forma notable el laboreo del suelo y, con ello, el del mismo tractor, lo que representa una importante reducción en su consumo de combustible. Además, este tipo de agricultura deja el suelo cubierto de restos de cultivos anteriores, que nutren y aportan carbono al suelo. Se favorece así el efecto sumidero de carbono de los suelos al fijar en ellos carbono atmosférico.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

- *Incentivos económicos:*
 - Subvención para la realización de proyectos de investigación que se consideren de interés en la agricultura de conservación en relación con el ahorro y la eficiencia energética.
 - Subvención para la adquisición de sembradoras directas en cultivos herbáceos. Se define una sembradora directa como una máquina habilitada para sembrar sobre los restos del cultivo anterior, que coloca la semilla en los terrenos agrícolas sin ningún tipo de laboreo previo, realizando en la misma pasada las siguientes operaciones: apertura del surco, colocación de la semilla, abonado, enterrado y asentado del suelo.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares de explotaciones agrícolas.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y agentes sectoriales.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 17,6 millones de euros.

Medida 6: Plan RENOVE de tractores

Objetivo

El objetivo de esta medida es fomentar la renovación del parque nacional de tractores, mediante el achatarramiento de las unidades de estas máquinas más antiguas y su sustitución por nuevos

tractores, que al estar equipados con modernas tecnologías, mejoran las condiciones de trabajo, tienen una mayor eficiencia energética y producen un menor impacto ambiental.

Descripción

En esta medida, se introducen criterios de cualificación energética, por la vía del etiquetado energético de los tractores, en la convocatoria de ayudas para la renovación del parque nacional de tractores (Plan RENOVE) promovida por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. De esta forma, las ayudas serán mayores en la renovación de los tractores nuevos que posean una mejor etiqueta energética.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Continuación del sistema de catalogación de los tractores nuevos disponibles en el mercado nacional en función de su eficiencia energética, que servirá como elemento de información a los usuarios ante una decisión de compra o sustitución.

- *Incentivos económicos:*
 - Mantenimiento del sistema de apoyo para mejorar las condiciones de compra de los tractores por parte de los agricultores, favoreciendo la renovación del parque, primando los apoyos a los tractores de mejor clasificación energética.

- El sistema de apoyo se basará en ayudas a la inversión para la renovación de tractores. El montante de los apoyos vendrá definido por una ayuda por CV sustituido y achatarrado.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Titulares de explotaciones agrícolas y maquileros.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Colaboradores: Ministerio Industria, Turismo y Comercio/IDAE, Consejerías de Agricultura de las comunidades autónomas y fabricantes de maquinaria agrícola.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público total estimado en el periodo 2011-2020 será de 5,7 millones de euros.

Este apoyo recoge, únicamente, el apoyo ligado a la renovación de tractores por otros de elevada calificación energética (Clases A y B). Suponiendo que el presupuesto total de estos Planes RENOVE se sitúa en torno a 5 M€/año, se considera que los tractores Clases A y B absorberán alrededor de 0,57 M€/año.

11.4 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS DEL SECTOR AGRICULTURA

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Agricultura y pesca	1.036	1.338	1.289	1.665	3.716	4.799	46	31	77	436	160	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 ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + 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

Nota 1: el apoyo a gestionar por el sector público del Plan RENOVE de tractores recoge, únicamente, el apoyo ligado a la renovación de tractores por otros de elevada calificación energética (Clases A y B). Suponiendo que el presupuesto total de estos Planes RENOVE se sitúa en torno a 5 M€/año, se considera que los tractores Clases A y B absorberán alrededor de 0,57 M€/año.

Nota 2: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

12 Transformación de la energía

12.1 SITUACIÓN ACTUAL Y BALANCE 2011-2020

Refino de petróleo

Situación actual

Los datos publicados por la *Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos* (CORES) para el periodo 2007-2010 muestran una tendencia a la baja en el consumo de productos petrolíferos, con una tasa de variación anual de 3,6 puntos porcentuales. Es destacable la fuerte bajada en el consumo de productos petrolíferos en el año 2009 respecto al 2008, con una caída del 5,6%.

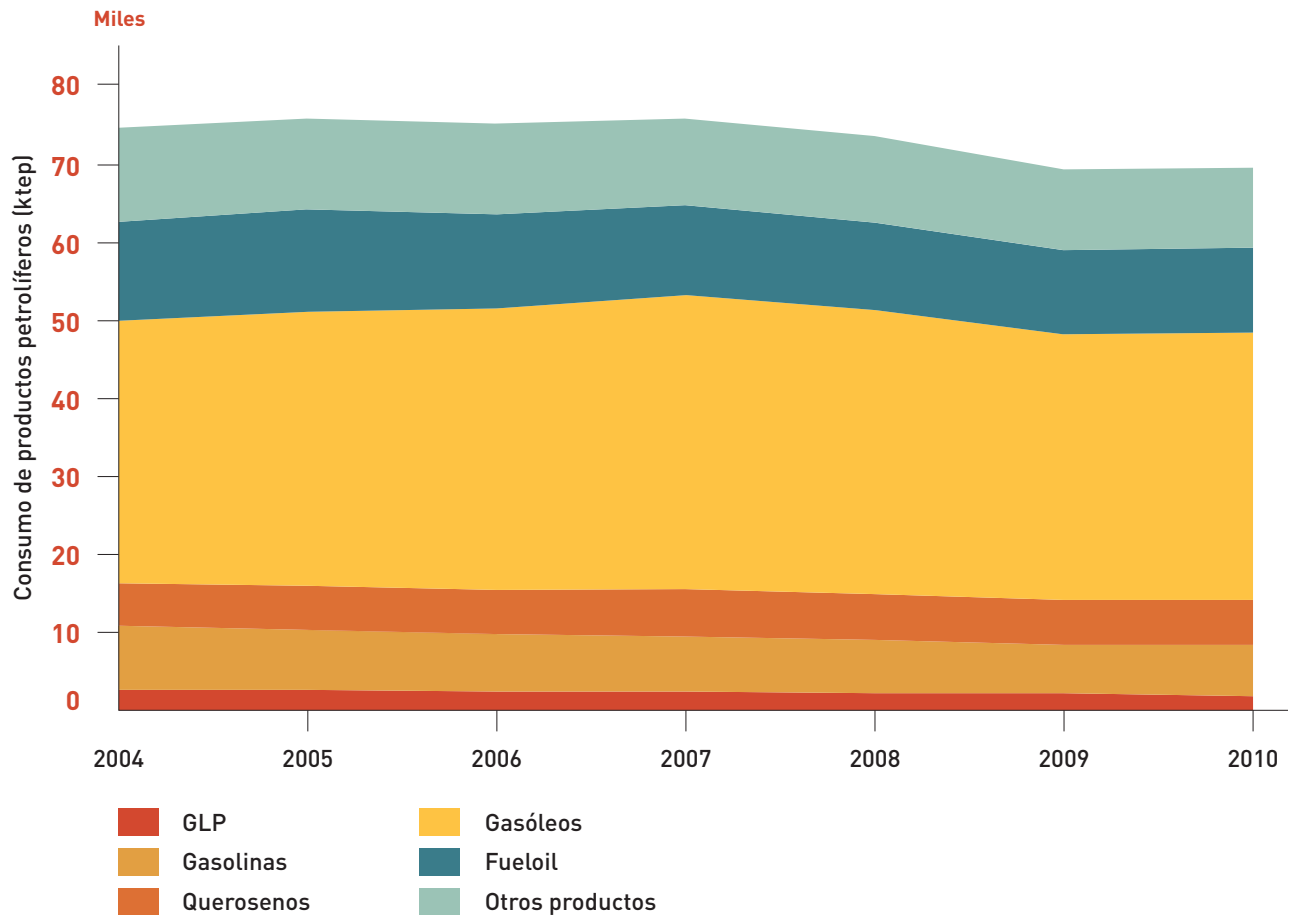
Tabla 12.1. Consumo de productos petrolíferos en España años 2007-2010 (kt)

	Consumo	Variación interanual (%)
2007	74.910	+1,4
2008	72.534	-3,2
2009	68.442	-5,6
2010	67.094	-2,0

Fuente: CORES

La distribución de consumo de los distintos productos petrolíferos en el periodo 2004-2010 se muestra en la siguiente figura, observándose no sólo una disminución en el consumo total anual, sino también el cambio en el mix de productos petrolíferos debido a la modificación en la tendencia del consumo experimentado en el periodo.

Gráfico 12.1. Consumo de productos petrolíferos en España años 2004-2010



Fuente: CORES

En lo que se refiere a materia prima procesada en refinería y producción neta de productos petrolíferos en el periodo 2007-2009, la producción ha

sufrido un decrecimiento anual del 2,3%. Destaca la bajada de la producción en el año 2009 respecto al 2008, con una caída del 5,7%.

Tabla 12.2. Crudo procesado y producción neta de productos petrolíferos años 2007-2010 (kt)

	Crudo procesado	Variación interanual (%)	Producción neta	Variación interanual (%)
2007	60.392	-2,5	55.869	-2,3
2008	61.091	+1,2	56.485	+1,1
2009	57.738	-5,5	53.282	-5,7
2010(*)	57.687	-0,1	53.432	+0,3

(*)Datos estimados.

Fuente: CORES

En el periodo 2007-2010, hay dos hechos muy notables que afectan a la eficiencia energética de las refinerías españolas: las nuevas especificaciones de los hidrocarburos y la dieselización del parque automovilístico en España.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 1700/2003 de 15 de diciembre, por el que se fijan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y el uso de biocarburantes, se transponen las Directivas 2003/17/CE y 2003/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, se inicia un periodo de reducción de la concentración de azufre en los hidrocarburos que, en el caso de gasolinas y gasóleos, ha seguido la siguiente senda:

Tabla 12.3. Concentración máxima de azufre en gasolinas y gasóleos (ppm)

	Hasta año 2005	Años 2005-2008	A partir año 2009
Gasolinas	150	50	10
Gasóleo A	350	50	10

Estas condiciones de reducción del contenido de azufre en gasolinas y gasóleos han supuesto un aumento en la intensidad energética de la producción de productos petrolíferos, que se refleja claramente en el aumento de los consumos propios de las refinerías. Esto se ha debido, principalmente, a que la reducción de la concentración de azufre se ha conseguido mediante procesos consumidores de

hidrógeno. Las plantas productoras de hidrógeno tienen un consumo energético que, repercutido al producto final, hace restar eficiencia al ciclo completo o aumentar la intensidad energética de los productos petrolíferos.

De igual manera, la fuerte dieselización del parque de vehículos turismos en España ha provocado que las refinerías tiendan a adaptarse a las nuevas condiciones de demanda y hayan ganado en complejidad (*hidrocracker* o *cocker*), lo que supone un aumento en la obtención de destilados ligeros y medios en detrimento de destilados pesados. Este tipo de refinería compleja supone un aumento en la intensidad energética, ya que se necesita más energía primaria por unidad de producto refinado.

Por otra parte, la entrada en vigor de la Orden ITC 2877/2008 por la que se establece un mecanismo para el fomento de los biocarburantes, fija un porcentaje mínimo anual de biocarburantes en los hidrocarburos, lo que ha supuesto un excedente mayor de gasolinas, pero, por el contrario, ha evitado importaciones de gasóleos.

Tabla 12.4. Consumos propios, pérdidas y ratio de eficiencia en refino de petróleo años 2007-2010 (kt)

	Consumos propios en refinerías	Pérdidas en refinerías	Ratio producción-energía primaria consumida (%)
2007	3.986	537	92,5
2008	4.058	548	92,4
2009	3.954	502	92,3
2010(*)	3.752	518	92,6

(*)Datos estimados.

Fuente: CORES

El ratio producción-energía primaria consumida, mostrado en la tabla anterior, ha sido el indicador utilizado para analizar la eficiencia energética en el sector refino, obtenido a partir del cociente entre la producción y la materia prima procesada.

Sobre la base de lo anterior, los resultados obtenidos en el periodo 2007-2010, respecto al año 2007 en lo que respecta a ahorros energéticos por eficiencia, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 12.5. Ahorro de energía primaria en refino de petróleo años 2007-2010 (ktep)

	2007	2008	2009	2010
Ahorros por eficiencia	0	-94	-179	39

Fuente: IDAE

Los datos muestran una tendencia hacia una mayor intensidad energética en la producción de productos petrolíferos (hablando en términos de eficiencia energética, una disminución respecto al año 2007), debida, principalmente, a las modificaciones en las especificaciones de los hidrocarburos y a la adaptación de la producción a las modificaciones en el patrón de la demanda de productos petrolíferos.

Balance periodo 2011-2020

Las proyecciones de consumo nacional al 2020 en términos de energía primaria apuntan al mantenimiento del petróleo como primera fuente en la demanda de energía primaria, aunque su participación experimenta, en términos de estructura, una

importante reducción, pasando del 47,3% en 2010 al 36,6% en 2020.

En términos de energía final, el patrón de evolución es similar. Los productos petrolíferos, con una posición dominante del 54,8% en 2010, irán perdiendo protagonismo a favor de las energías renovables y del gas natural hasta llegar a un 44,7% en 2020.

Esta reducción de consumo va acompañada de una variación en el peso de destilados medios frente a ligeros y pesados lo que va significar un esfuerzo de adaptación de la industria a la nueva situación. Será necesario incorporar nuevas unidades de coquización con el consiguiente aumento de consumo energético por unidad de producto.

Respecto a la eficiencia energética de las refinerías, no se esperan variaciones notables en el periodo 2010-2020, ya que las modificaciones en las especificaciones de los hidrocarburos han supuesto un incremento de la intensidad energética de las plantas de refino y aumento de las emisiones de CO₂ por unidad de producto. Cabe esperar que las nuevas especificaciones más restrictivas se vayan compensando con la madurez que vayan adquiriendo las tecnologías de producción de hidrocarburos más limpios.

Los resultados de las modificaciones que se puedan llevar a cabo en eficiencia energética en el sector, en lo que respecta a eficiencia en consumos propios, en pérdidas y en refino, quedan resumidos en las siguiente tablas, donde se muestra la eficiencia estimada para el sector y a partir de ésta los ahorros esperados respecto al año 2007:

Tabla 12.6. Ratio producción-energía primaria consumida previsto años 2016 y 2020

	2016	2020
Ratio producción-energía primaria consumida (%)	92,3	92,4

Fuente: IDAE

Tabla 12.7. Ahorro de energía primaria en refino de petróleo previsto años 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorros por eficiencia respecto año 2007	-137	-88

Fuente: IDAE

A la vista de los datos anteriores, parece que la adaptación a las modificaciones en el patrón de la demanda nacional y las restricciones medioambientales aplicadas a los hidrocarburos, van a jugar un papel importante en la intensidad energética de la producción de productos petrolíferos, lo que se refleja como una menor eficiencia del sector respecto al año 2007.

Otro hecho relacionado de manera indirecta con la eficiencia energética de las refinerías es el aumento gradual de la incorporación de biocombustibles en los hidrocarburos. A corto plazo, se espera un aumento porcentual de biocombustibles en el mercado de los hidrocarburos, que se traducirá en un incremento en el contenido de biocarburantes en los gasóleos y gasolinas. Esto puede suponer en el caso del biodiesel, producto más pesado que el gasóleo, la obligación de producir un corte más ligero para poderlo mezclar, que conllevaría una mayor producción de fuelóleos.

Además de lo anteriormente dicho cabe la posibilidad de que en el periodo se procese crudo más pesado que el utilizado actualmente, situación que de darse aumentaría el consumo energético por unidad de producto.

Generación eléctrica

Situación actual

El sector de la *Generación eléctrica* comprende aquellas actividades de producción de energía eléctrica a partir de recursos energéticos primarios y productos petrolíferos. De este modo, este sector puede ser dividido del siguiente modo, atendiendo al tipo de fuente energética:

- Generación de origen no renovable:
 - A partir de carbón.
 - A partir de productos petrolíferos.
 - A partir de gas natural.
 - Nuclear.
- Generación de origen renovable:
 - Hidroeléctrica.
 - A partir de biomasa y residuos.
 - Solar: fotovoltaica y termoeléctrica.
 - Eólica.

Este sector posee una planificación basada en el vigente documento "*Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016*", aprobada en mayo de 2008 al amparo de la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y de la Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos, así como de lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Por otra parte, la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible establece que en el plazo de tres meses desde su entrada en vigor se aprobará un documento de planificación, que establecerá el modelo de generación y distribución de energía bajo diferentes escenarios de demanda para el año 2020.

La aportación de energía eléctrica al sistema nacional que se produjo en el periodo 2007-2010 por tipo de generación es la siguiente:

Tabla 12.8. Producción eléctrica en España años 2007-2010 (GWh)

	2007	2008	2009	2010
Hidráulica	30.519	26.117	29.184	45.321
Nuclear	55.102	58.971	52.761	61.788
Carbón en régimen ordinario	74.203	49.018	36.106	24.730
Fuel y gas natural en régimen ordinario (excepto ciclos combinados)	11.731	11.309	11.227	10.544
Ciclos combinados de gas natural en régimen ordinario	72.219	95.529	82.253	68.303
Carbón, productos petrolíferos y gas natural en régimen especial*	35.639	37.240	36.012	33.986
Biomasa y residuos	3.635	4.625	4.781	4.891
Solar termoeléctrica	8	16	103	691
Resto renovables	28.069	35.037	44.030	49.987
Total nacional	311.125	317.862	296.457	300.241

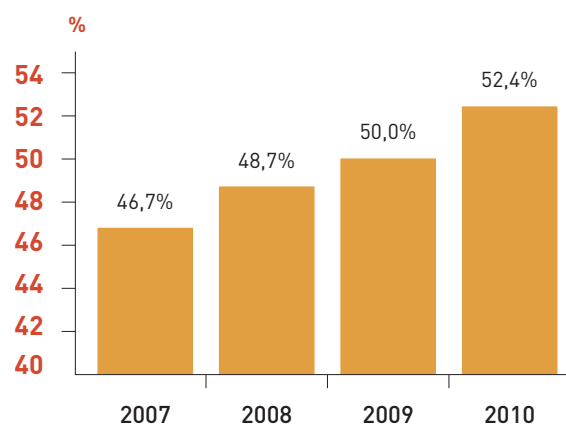
(*) Incluye la producción de energía eléctrica con cogeneración en régimen especial.

Fuente: MITYC

Es destacable el peso incremental que ha tenido en este periodo la generación eléctrica a partir de recursos renovables (fundamentalmente, energía eólica y, en menor medida, solar fotovoltaica), llegando a representar el 34% sobre el total generado en 2010, mientras que en 2007 representaba el 20%. La generación hidroeléctrica es totalmente dependiente de la hidraulicidad de cada ejercicio anual, mientras que la generación a partir de carbón ha ido decreciendo de forma paulatina.

El indicador utilizado para analizar la eficiencia energética en generación eléctrica es el rendimiento en la producción eléctrica, obtenido a partir del cociente entre dicha producción eléctrica y la energía primaria empleada. En el siguiente gráfico, se muestra dicho indicador para todo el parque de generación en el periodo 2007-2010.

Gráfico 12.2. Rendimiento eléctrico del parque de generación en el periodo 2007-2010



El rendimiento del parque de generación eléctrica se ha incrementado en 5,7 puntos porcentuales en el periodo 2007-2010, fundamentalmente, debido a la mayor participación de energías renovables de tipo hidroeléctrica, eólica y solar, las cuales poseen un rendimiento del 100%.

Los ahorros energéticos asociados a generación eléctrica se muestran en la siguiente tabla. Dichos ahorros han sido obtenidos en comparación con el rendimiento eléctrico del sistema nacional en el año 2007 (46,7%).

Tabla 12.9. Ahorro de energía primaria en la generación eléctrica años 2007-2010 (ktep)

	2007	2008	2009	2010
Ahorro generación eléctrica	0	2.422	3.653	6.097

Fuente: IDAE

Estos datos de ahorro energético son debidos a la contribución de dos factores:

- Mayor eficiencia en cada área tecnológica, debida a la mejora del rendimiento de cada tipo de central por fuentes energéticas.
- Modificación de la participación en la producción eléctrica total de cada una de las áreas tecnológicas.

La mayor contribución de ahorros se localiza en áreas de energías renovables, por su mayor participación respecto a 2007, así como en la producción eléctrica a partir de carbón debido a su menor participación respecto a dicho año de referencia. En el año 2010, se ha verificado un ahorro energético respecto a 2007 de 6.097 ktep.

En lo que se refiere a consumos propios de las centrales de generación eléctrica, el cuadro siguiente muestra dichos consumos, su porcentaje sobre la producción bruta y el ahorro energético respecto el año 2007. Los consumos propios se han reducido en 0,5 puntos porcentuales en el año 2010 respecto el año 2007, suponiendo un ahorro energético de 310 ktep en 2010.

Tabla 12.10. Ahorro de energía primaria por consumos propios años 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Consumos propios (GWh)	11.995	11.679	10.462	9.956
Ahorros por menores consumos propios (ktep)	0	110	185	310

Fuente: IDAE

La paulatina reducción de consumos propios ha sido debida a la mayor participación de tecnologías como la eólica o la solar, las cuales poseen menores necesidades de consumos eléctricos de servicios auxiliares respecto a centrales térmicas.

Por último, en cuanto a la situación energética de las redes de transporte y distribución, a continuación se muestra la cuantificación de pérdidas en dichas redes, su porcentaje sobre la producción eléctrica en barras de central y los ahorros asociados respecto al año 2007. Es destacable la disminución de las pérdidas en el periodo 2007-2010 en 0,7 puntos porcentuales, lo cual responde a la modernización de las infraestructuras eléctricas de transporte y distribución llevada a cabo en los últimos años. El ahorro logrado respecto el año 2007 es de 502 ktep.

Tabla 12.11. Ahorro de energía primaria en redes de transporte y distribución años 2007-2010

	2007	2008	2009	2010
Pérdidas (GWh)	27.649	27.438	25.830	24.456
Ahorros por menores pérdidas (ktep)	0	182	128	502

Fuente: IDAE

(Continuación)

Balance periodo 2011-2020

Desde el punto de vista de planificación futura del sector eléctrico, se encuentra en fase de elaboración un nuevo documento con horizonte 2020 que se espera esté aprobado a lo largo del año 2011. Este documento se encuentra previsto en la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. Por otra parte, la Directiva 2009/28/CE relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables es considerada como un documento básico de medidas para el desarrollo extenso de la participación de las energías renovables en la producción eléctrica total.

En la tabla siguiente, se muestra la previsión de producción de energía eléctrica por fuentes hasta el año 2020. Es esperable, en el horizonte 2010-2020, un incremento en la participación del gas natural y de las energías renovables, manteniéndose estabilizada con tendencia a la baja la producción eléctrica de origen nuclear. El carbón se mantendrá prácticamente estabilizado, mientras que la aportación de los productos petrolíferos a la producción eléctrica tenderá a disminuir.

En cualquier caso, son las energías renovables las fuentes destinadas a jugar un papel más relevante en el peso de la generación eléctrica, siendo las únicas fuentes cuya producción eléctrica manifestará no sólo un crecimiento en términos absolutos, sino también en términos relativos, lo que posibilitará una cobertura del 41% en el 2020.

En cuanto al gas natural, la nueva producción será debida, principalmente, a las instalaciones de cogeneración, las cuales evolucionarán a un ritmo superior al de los ciclos combinados. Éstos representan, actualmente, el 23% de la producción eléctrica, frente a un 11% de la cogeneración con gas natural.

Tabla 12.12. Producción eléctrica prevista años 2016 y 2020 (GWh)

	2016	2020
Hidráulica	41.084	41.597
Nuclear	55.600	55.600
Carbón en régimen ordinario	32.500	31.279

	2016	2020
Fuel y gas natural en régimen ordinario (excepto ciclos combinados)	4.332	4.224
Ciclos combinados de gas natural en régimen ordinario	78.028	81.428
Carbón, productos petrolíferos y gas natural en régimen especial*	51.015	55.065
Biomasa y residuos	8.821	13.700
Solar termoeléctrica	9.276	14.379
Resto renovables	68.456	86.361
Total nacional	349.111	383.634

(*). Incluye la producción de energía eléctrica con cogeneración en régimen especial.

El rendimiento y el ahorro energético esperado respecto el año 2007 de la generación eléctrica hasta el 2020 se muestran en el siguiente gráfico y tabla. Es esperable una estabilización del rendimiento eléctrico en torno al 52%, mientras que se espera un ahorro energético de 7.572 ktep para el 2020 respecto la situación del año 2007. Es destacable que debido al progresivo mayor peso de la generación renovable en el periodo 2011-2020 se produce un incremento del ahorro energético a pesar de la práctica estabilización del rendimiento eléctrico en este periodo.

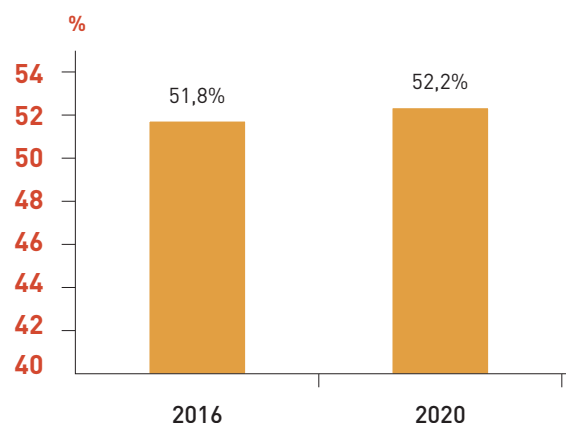
Gráfico 12.3. Rendimiento eléctrico previsto del parque de generación años 2016 y 2020

Tabla 12.13. Ahorro de energía primaria previsto en la generación eléctrica años 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria	6.441	7.572

Fuente: IDAE

Respecto a los consumos eléctricos propios de las centrales, se prevé el 2,3% de pérdidas en el año 2020 respecto a la generación eléctrica bruta, con una reducción de un punto porcentual en el periodo 2010-2020. Esto supone un ahorro de 1.116 ktep en el año 2020 respecto el año 2007.

Tabla 12.14. Ahorro de energía primaria previsto en consumos propios años 2016 y 2020

	2016	2020
Consumos propios (GWh)	8.848	8.968
Ahorros por menores consumos propios (ktep)	884	1.116

Fuente: IDAE

En lo que se refiere a las redes de transporte y distribución, es esperable un 7,7% de pérdidas energéticas sobre la energía eléctrica que dichas redes reciben de las plantas de generación en el año 2020. Esto supone una disminución de 0,4 puntos porcentuales en el periodo 2010-2020, fruto de la paulatina modernización de este tipo de infraestructuras y del efecto de generación distribuida que, tanto la cogeneración como las energías renovables, aportan. Esta mejora de la eficiencia energética conlleva un ahorro de 1.012 ktep en el 2020 respecto a la situación en el año 2007.

Tabla 12.15. Ahorro de energía primaria previsto en redes de transporte y distribución años 2016 y 2020

	2016	2020
Pérdidas (GWh)	27.459	29.839
Ahorros por menores pérdidas (ktep)	843	1012

Fuente: IDAE

Cogeneración

Situación actual

De acuerdo con la estadística de la Comisión Nacional de la Energía (CNE) de ventas de energía eléctrica del régimen especial, la potencia operativa de cogeneración a finales de 2010 en España es de 6.704 MW, incluyendo, en esta cifra, 6.046 MW de instalaciones pertenecientes a la categoría a) del actual RD 661/2007 y 658 MW de instalaciones de tratamiento y reducción de residuos. No obstante lo anterior, la estadística de la industria de la energía eléctrica del MITYC indica la existencia de 397 MW de potencia adicional en instalaciones de cogeneración que, o bien no están operativas por razones coyunturales, o bien han cesado su actividad y no han cumplido el requisito de haberse dado de baja en el registro de instalaciones en régimen especial.

En cuanto a la producción de energía eléctrica generada por la cogeneración en el periodo 2008-2010, se encuentra estabilizada alrededor de los 32.000 GWh anuales.

A partir de la publicación de la Directiva 2004/8/CE, el desarrollo legislativo que afecta a la cogeneración en España se orienta, por un lado, a garantizar que el origen de la electricidad producida a partir de la cogeneración de alta eficiencia pueda identificarse según criterios objetivos, transparentes y no discriminatorios y, por otro, a garantizar que el apoyo a la cogeneración, tanto de las unidades existentes como de las futuras, se base en la demanda de calor útil y en el ahorro de energía primaria, en línea con lo indicado por los artículos 5 y 7 de la propia Directiva.

La transposición de la Directiva 2004/8/CE al ordenamiento jurídico español en lo que respecta a garantía de origen se ha materializado mediante la siguiente normativa:

- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo, sobre fomento de la cogeneración.
- Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

La CNE es el organismo responsable, en todo el territorio español, para la expedición de la garantía de origen de la electricidad, así como para su gestión mediante un sistema de anotaciones en cuenta, con el fin de que los productores de electricidad

que utilicen fuentes de energía renovables o cogeneración de alta eficiencia puedan demostrar que la electricidad que venden ha sido generada de acuerdo con tales principios.

Por otro lado, los planes de apoyo a la cogeneración, tal y como se establecen en el artículo 7 de la Directiva 2004/8/CE, están recogidos en la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico cuyos aspectos fundamentales son los siguientes:

- La Ley 54/1997 reconoce a los productores en régimen especial, dentro de los cuales se encuentran los productores que utilizan la cogeneración, los derechos de prioridad en el acceso a las redes de transporte y de distribución de la energía generada por los mismos, siempre que se respete el mantenimiento de la fiabilidad y seguridad de las redes, y el derecho a incorporar su producción neta de energía al sistema percibiendo por ello la retribución que corresponda.
- La actividad de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración tiene la consideración de producción en Régimen Especial, basado en un apoyo directo a la producción, mediante el establecimiento de un sistema de tarifas reguladas y primas específicas, que tienen la consideración de internalización de beneficios medioambientales, diversificación y seguridad de abastecimiento.
- El Régimen Especial es aplicable tanto a la cogeneración como a las instalaciones renovables de producción eléctrica (salvo algunas excepciones, básicamente la gran hidráulica) en todo el Estado español, con independencia de su ubicación y siempre que la potencia de las instalaciones sea menor o igual a 50 MW.

La determinación de la retribución para la generación de electricidad a partir de cogeneración se establece mediante reales decretos. El Real Decreto que regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial actualmente es el RD 661/2007, de 25 de mayo.

Los titulares de instalaciones de cogeneración pueden escoger, por períodos no inferiores a un año, entre dos alternativas de retribución para la energía cedida al sistema:

- Venta a tarifa regulada, única para todos los períodos de programación.
- Venta libre en el mercado de producción de energía eléctrica. Su retribución es el precio que resulta en el mercado organizado (o el precio libremente negociado), complementado por una prima.

Para ambas modalidades de retribución, a tarifa y sistema de primas, se establecen otros complementos en función del factor de potencia y en función de la eficiencia en la generación.

Para la generación eléctrica con instalaciones de cogeneración existen unos niveles mínimos de eficiencia energética de cumplimiento obligatorio, recogidos en el Anexo I del Real Decreto 661/2007.

La evolución de la potencia instalada en los últimos años ha estado muy ligada a la situación económica general y a la propia coyuntura de precios de energía eléctrica vertida a red y precios de los combustibles, en especial en lo que se refiere a gas natural. Tomando como referencia el año 2007, los últimos datos disponibles muestran un crecimiento de la cogeneración bastante limitado, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 12.16. Potencia instalada en cogeneración en España años 2008-2010 (MW)

	Potencia nueva instalada en régimen especial	Potencia nueva instalada respecto 2007
2008	41,5	41,5
2009	136,3	177,8
2010	3	180,8

Fuente: MITYC

Este bajo crecimiento es imputable a la existencia de una serie de barreras administrativas y reglamentarias que inciden en la percepción de riesgo que el inversor y/o promotor de esta tecnología considera al evaluar un nuevo proyecto de inversión. Las principales barreras que en la actualidad frenan el desarrollo de la cogeneración son las siguientes:

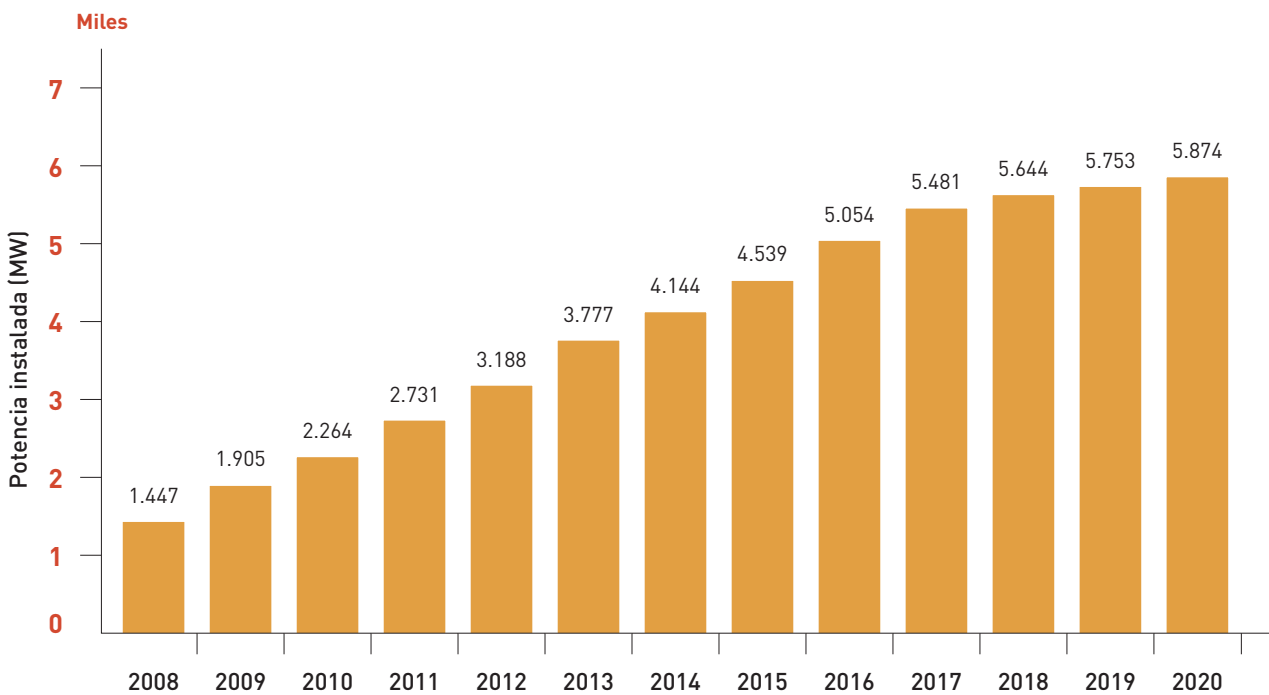
- Condiciones de acceso e interconexión de nuevos proyectos a la red.
- Riesgo cliente añadido al riesgo implícito de proyecto, especialmente relevante en sectores más afectados a ciclos económicos.
- Complejidad administrativa asociada a la tramitación de proyectos y, especialmente, a los de pequeña potencia.
- Falta de incentivos en el actual régimen especial para el desarrollo de proyectos de potencia superior a 50 MW.

Es de esperar que la regulación, tanto administrativa como económica, del régimen especial en cogeneración derivada de la trasposición de la Directiva 8/2004/CE produzca un fuerte impulso en el futuro desarrollo del potencial de cogeneración.

Otro aspecto a destacar es el importante número de cogeneraciones con 15 o más años de antigüedad. Este hecho representa un reto y una

oportunidad para mejorar la eficiencia energética del parque de cogeneraciones existentes mediante la modernización y/o sustitución de los equipos principales en función de su vida útil. En el gráfico adjunto, se indica la antigüedad del parque existente de cogeneraciones, apreciándose la existencia de 2.264 MW en 2010 con 15 o más años de antigüedad.

Gráfico 12.4. Potencia instalada en cogeneración con 15 o más años de antigüedad, años 2008-2020



Tomando como referencia el año 2007, el cuadro siguiente refleja la potencia que ha sido renovada en instalaciones con 15 o más años de antigüedad.

Tabla 12.17. Potencia renovada en cogeneración años 2008-2010 (MW)

	2008	2009	2010
Potencia renovada	2	26	60

La potencia renovada en 2010 de 60 MW representa solamente el 2,5% de la potencia con más de 15 años en 2010. Este bajo porcentaje está justificado porque el desarrollo legislativo de las condiciones técnicas del concepto de modificación sustancial, que es la base para la renovación de equipos, no se completó hasta finales de 2010, con la publicación del RD 1565/2010 de modificaciones del régimen

especial, y este retraso ha afectado a la decisión de renovación por parte de los promotores.

El indicador utilizado para analizar la eficiencia en cogeneración es el ahorro de energía primaria obtenido comparando la generación separada de electricidad y calor con el combustible consumido por la cogeneración para producir dicha electricidad y calor. El valor de referencia para la producción separada de electricidad es el mix de generación corregido por nivel de tensión de entrega, y el valor de referencia para la producción separada de calor es el correspondiente a la utilización de gas natural.

En la siguiente tabla se indica el valor del ahorro de energía primaria en el periodo 2007-2010 tanto para la nueva potencia instalada como para la potencia renovada en el periodo.

Tabla 12.18. Ahorro de energía primaria en el periodo 2007-2010 (ktep)

	2007	2008	2009	2010
Ahorro de energía primaria por instalación de nuevas cogeneraciones	0	11,5	56,1	65,3
Ahorro de energía primaria por modernización de cogeneraciones existentes	0	0,1	1,8	5,5
Total	0	11,6	58,0	70,8

Fuente: IDAE

Balance periodo 2011-2020

El objetivo de ahorro de energía primaria en el sector de la cogeneración en el horizonte 2011-2020 persigue, tanto el incremento de nueva potencia de este tipo de plantas en el mix de generación, como la mejora de la eficiencia energética del parque de cogeneración existente mediante la renovación de las instalaciones que hayan superado determinada antigüedad. Este objetivo está en consonancia con lo estipulado en la Directiva 2004/8/CE, relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil.

El desarrollo del potencial de cogeneración en el horizonte 2011-2020, tanto en el sector industrial como en el sector terciario y residencial, va a estar muy ligado al marco legal derivado del RD 661/2007 de 25 de mayo, siendo éste el principal mecanismo legislativo para la implementación de nueva potencia.

En lo que se refiere a la cogeneración de pequeña escala, la normativa de regulación de la conexión a red, tanto en baja como en media tensión, que está prevista en el segundo semestre de 2011, permitirá, mediante la simplificación de procedimientos administrativos, el desarrollo de un nicho de potencia actualmente inexplorado.

En la tabla siguiente, se muestra la previsión de instalación de nueva potencia en plantas de cogeneración hasta el 2020. En total, se prevé la instalación de 3.751 MW en el periodo 2011-2020.

Tabla 12.19. Potencia nueva instalada acumulada prevista años 2016 y 2020 (MW)

	2016	2020
Potencia nueva instalada	2.490	3.751

Por otro lado, la renovación del parque de potencia de más de 15 años de antigüedad es un objetivo prioritario en el horizonte 2011-2020. En este sentido, el RD 1565/2010, que desarrolla el concepto de modificación sustancial, se considera como el instrumento legislativo que permitirá llevar a cabo la modernización del parque existente. Se ha previsto la modernización de 3.925 MW en el periodo 2011-2020, con la siguiente distribución cronológica:

Tabla 12.20. Potencia modernizada acumulada prevista años 2016 y 2020 (MW)

	2016	2020
Potencia modernizada	2.452	3.925

La producción de energía eléctrica prevista por cogeneración en el año 2020 es del orden de 55.000 GWh.

El ahorro de energía primaria asociado a la cogeneración en España, previsto para el año 2020 respecto a la situación del año 2007, es de 1.698,8 ktep, con el siguiente detalle:

Tabla 12.21. Ahorro de energía primaria previsto en cogeneración años 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria por instalación de nuevas cogeneraciones	971,2	1.430,2
Ahorro de energía primaria por modernización de cogeneraciones existentes	169,9	268,6
Total	1.141,1	1.698,8

Fuente: IDAE

12.2 MEDIDAS EN EL SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

Medida 1: estudios de viabilidad para cogeneraciones

Objetivo

Analizar la viabilidad técnica y económica de plantas de cogeneración de alta eficiencia, fomentando así el desarrollo del potencial de la cogeneración en España y mejorando el conocimiento de dicho potencial.

Descripción

Realización de estudios que determinen la viabilidad técnica, económica y administrativa de la aplicabilidad de una planta de cogeneración. Serán realizados por empresas de ingeniería especializadas en tecnologías de cogeneración y familiarizadas con su normativa.

Los estudios se realizarán teniendo en cuenta los criterios planteados en la Directiva 8/2004/CE de cogeneración de alta eficiencia, con el fin de seleccionar la alternativa que suponga un mayor ahorro de energía primaria, y priorizando actuaciones en sectores de mayor potencial de replicabilidad. Estos estudios se realizarán según un contenido mínimo especificado por las entidades responsables y colaboradoras de esta medida.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- *Incentivos económicos*: dotación de un presupuesto destinado a incentivar la realización de estudios de viabilidad, vinculado a la realización material del proyecto cuyo análisis ha resultado viable.
- *Comunicación*: realización de un plan de comunicación para informar a los consumidores en cada comunidad autónoma, que dé a conocer las ventajas de la cogeneración.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida:

Esta medida se dirige a los propietarios de instalaciones consumidoras de energía susceptibles de emplear una planta de cogeneración.

A continuación, se relacionan de forma enunciativa y no limitativa sectores de actividad en los que la cogeneración ha sido implantada de forma más significativa y a los que irá dirigida esta medida:

A. Industria, con especial énfasis en las siguientes ramas donde, técnicamente, se dan las mejores condiciones para la ubicación de cogeneraciones:

- Alimentación, bebidas y tabaco.
- Química.
- Papel y cartón.
- Minerales no metálicos.
- Textil, cuero y calzado.

B. Sector terciario: actividades residenciales y comerciales, donde destacan:

- Hospitales.
- Hoteles.
- Grandes superficies comerciales.
- Centros penitenciarios.
- Edificios institucionales.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público necesario para el desarrollo de esta medida durante el periodo 2011-2020 es de 3,6 millones de euros, con el siguiente desglose cronológico:

Tabla 12.22. Apoyo a gestionar por el sector público acumulado previsto para estudios de viabilidad 2016 y 2020 (miles de euros)

	2016	2020
Apoyo gestión pública	2.475	3.600

Medida 2: auditorías energéticas para cogeneraciones

Objetivo

Analizar y evaluar el potencial de mejora de la eficiencia energética en las plantas de cogeneración operativas, considerando aspectos de disponibilidad tecnológica, dimensionamiento y mejoras aplicables a su operación y adaptación al marco legal vigente.

Descripción

Estudios de tipo auditoría individualizada para obtener información referente al potencial de mejora,

tanto desde el punto de vista de la eficiencia energética, como de operación frente al sistema eléctrico en plantas de cogeneración operativas. Una auditoría energética en cogeneración evalúa la viabilidad técnica, económica y administrativa de modernización de la cogeneración. Las auditorías serán realizadas por empresas de ingeniería especializadas en tecnologías de cogeneración y familiarizadas con su normativa.

Las auditorías se realizarán teniendo en cuenta los criterios planteados en la Directiva 8/2004/CE de cogeneración de alta eficiencia, con el fin de seleccionar la alternativa que suponga un mayor ahorro de energía primaria, y priorizando actuaciones en sectores y tamaños de plantas de mayor potencial de replicabilidad. Del mismo modo, se realizarán según un contenido mínimo especificado por las entidades responsables y colaboradoras de esta medida.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- *Incentivos económicos*: dotación de un presupuesto destinado a incentivar la realización de auditorías energéticas en cogeneración, vinculado a la realización material del proyecto cuyo análisis ha resultado viable.
- *Comunicación*: realización de un plan de comunicación para informar a los consumidores en cada comunidad autónoma, que dé a conocer las ventajas de la cogeneración.

Marco temporal
2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a todos los propietarios de instalaciones consumidoras de energía que tengan instaladas plantas de cogeneración en todos los sectores; no obstante, será de mayor aplicabilidad en aquellos donde las cogeneraciones existentes poseen cierta antigüedad, como es el caso del sector industrial.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público necesario para el desarrollo de esta medida durante el

periodo 2011-2020 es de 1,77 millones de euros, con el siguiente desglose cronológico:

Tabla 12.23. Apoyo a gestionar por el sector público acumulado previsto para auditorías energéticas 2016 y 2020 (miles de euros)

	2016	2020
Apoyo gestión pública	1.103	1.766

Medida 3: fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales

Objetivo

Contribuir a desarrollar el potencial de cogeneraciones de alta eficiencia en actividades no industriales. Esta medida se basa en el hecho de que las plantas de cogeneración en este tipo de actividades posee una presencia baja.

Descripción

Promoción de la implantación de nuevas plantas de cogeneración mediante diversas actuaciones institucionales que permitan aumentar, significativamente, la participación de estas plantas en sectores no industriales.

Esta medida está orientada a plantas de cogeneración de alta eficiencia de potencia eléctrica superior a 150 kW, independientemente del combustible utilizado.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- *Regulatorios*: la normativa que regula las cogeneraciones en España se encuentra materializada en el Real Decreto 616/2007 de fomento de la cogeneración, que traspone la Directiva europea sobre esta materia, así como en el Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- *Incentivos económicos*: dotación de un presupuesto destinado a incentivar la realización de proyectos de cogeneración en actividades no industriales.
- *Comunicación*: dada la existencia, en sectores receptores, de nichos de mercados no conocidos de plantas de cogeneración, se prevé la ejecución de publicaciones y jornadas de difusión que faciliten el conocimiento técnico, económico, ambiental y administrativo de las plantas de cogeneración.

Marco temporal
2011-2020

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a propietarios de instalaciones consumidoras de energía en los sectores no industriales susceptibles de albergar plantas de cogeneración.

Los sectores receptores más típicos son el terciario, residencial y comercial en los cuales el grado de penetración es bajo, actualmente.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

A continuación se muestra la previsión de realización de instalaciones durante el período 2011-2020. En total se contempla la instalación de 1.130 MW.

Tabla 12.24. Potencia nueva instalada acumulada prevista en cogeneraciones en actividades no industriales 2016 y 2020 (MW)

	2016	2020
Potencia nueva instalada	760	1.130

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida es de 15,74 millones de euros con la siguiente aportación anual:

Tabla 12.25. Apoyo a gestionar por el sector público previsto en cogeneraciones en actividades no industriales 2016 y 2020 (miles de euros)

	2016	2020
Apoyo gestión pública	13.128	15.744

Ahorros energéticos finales conseguidos (año 2010)

En la siguiente tabla, se muestra el ahorro de energía primaria acumulado logrado por las cogeneraciones en actividades no industriales respecto el año 2007.

Tabla 12.26. Ahorro de energía primaria en cogeneraciones en actividades no industriales 2008-2010 (ktep)

	2008	2009	2010
Ahorro de energía primaria (base 2007)	0,0	11,5	10,0

Los ahorros energéticos son debidos a un ligero incremento de la potencia instalada, y, a su vez, a la mejora de los rendimientos eléctricos y térmicos de las nuevas cogeneraciones.

Ahorros energéticos finales esperados (años 2016 y 2020)

Los ahorros de energía primaria esperados en los años 2016 y 2020 respecto el año 2007 son los siguientes:

Tabla 12.27. Ahorro de energía primaria previsto en cogeneraciones en actividades no industriales en 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria (base 2007)	264,8	388,2

Estos datos responden a un crecimiento esperado de las cogeneraciones en actividades no industriales de 1.164 MW en el periodo 2008-2020.

Medida 4: fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia

Objetivo

Promover la instalación de plantas de cogeneración de potencia eléctrica igual o inferior a 150 kW para lograr la instalación de una cantidad estratégicamente significativa de este tipo de plantas.

Descripción

Las características técnicas y dimensión de los equipos de cogeneración de baja potencia permiten su introducción en actividades con demandas energéticas limitadas, típicas de sectores no industriales. Esta medida supone un apoyo institucional para lograr una presencia significativa de estas plantas mediante diversos instrumentos.

La medida supone la realización de proyectos de demostración por parte de IDAE y ejecución de plantas de cogeneración de reducida dimensión, entendida ésta como no superior a 150 kW, independientemente del combustible utilizado.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- **Regulatorios:** la normativa que regula las cogeneraciones en España se encuentra materializada en el Real Decreto 616/2007 de fomento de la cogeneración, que traspone la Directiva europea sobre esta materia, así como en el Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Además, será necesario el desarrollo de una normativa específica para la conexión a red de cogeneración de pequeña escala.
- **Incentivos económicos:** dotación de un presupuesto destinado a incentivar la realización de proyectos de cogeneración de pequeña potencia.
- **Comunicación:** son de especial importancia las actividades de difusión, dado el bajo conocimiento en el área residencial de este tipo de plantas. Se prevé la ejecución de publicaciones y jornadas de difusión que faciliten su conocimiento técnico, económico, medioambiental y administrativo.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a propietarios de instalaciones consumidoras de energía en todos los sectores susceptibles de albergar plantas de cogeneración. Se entiende como sectores receptores más afines, por un lado, los que poseen edificios susceptibles de suministro energético y, por otro, las actividades susceptibles de aprovechamiento de pequeñas cantidades de combustible generado como subproducto o residuo. Estos sectores son los siguientes:

- Sector terciario, residencial, comercial e institucional.
- PYMES del sector industrial.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Colaboradores: comunidades autónomas.

Actuaciones y planificación

A continuación se muestra la previsión de realización de instalaciones durante el período 2011-2020. En total, se contempla la instalación de 13 MW.

Tabla 12.28. Potencia nueva instalada acumulada prevista en cogeneraciones de pequeña potencia 2016 y 2020 (kW)

	2016	2020
Potencia nueva instalada	6,8	13,0

Apoyo a gestionar por el sector público

El apoyo a gestionar por el sector público estimado para el desarrollo de esta medida es de 1,07 millones de euros con la siguiente aportación anual:

Tabla 12.29. Apoyo a gestionar por el sector público acumulado previsto en cogeneraciones de pequeña potencia 2016 y 2020 (miles de euros)

	2016	2020
Apoyo gestión pública	780	1.073

Ahorros energéticos finales conseguidos (año 2010)

En la siguiente tabla se muestra el ahorro de energía primaria acumulado logrado por las cogeneraciones de pequeña potencia respecto el año 2007.

Tabla 12.30. Ahorro de energía primaria en cogeneraciones de pequeña potencia años 2008-2010 (ktep)

	2008	2009	2010
Ahorro de energía primaria (base 2007)	0	0,03	0,03

Estos datos se corresponden con un ligero incremento de la potencia instalada de 70 kW.

Ahorros energéticos finales esperados (años 2016 y 2020)

Los ahorros de energía primaria acumulados esperados en los años 2016 y 2020, respecto al año 2007, son los siguientes:

Tabla 12.31. Ahorro de energía primaria previsto en cogeneraciones de pequeña potencia 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria (base 2007)	3,11	5,91

Se ha previsto un incremento de la potencia instalada de 13,07 MW, manteniendo los buenos datos actuales de rendimientos eléctrico y térmico de las cogeneraciones.

Medida 5: fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales

Objetivo

Promover la instalación de nuevas plantas de cogeneración en establecimientos industriales contribuyendo al desarrollo del potencial de cogeneración en España.

Descripción

La presencia de la cogeneración en la industria española es, actualmente, bastante significativa; no obstante, a día de hoy, todavía existen emplazamientos industriales sin plantas de cogeneración susceptibles de emplear este tipo de sistemas.

La medida consiste en la promoción de la implantación de nuevas plantas de cogeneración de cualquier potencia mediante diversas actuaciones institucionales que permitan continuar aumentando la participación de estas plantas en sectores industriales.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- **Regulatorios:** la normativa que regula las cogeneraciones en España se encuentra materializada en el Real Decreto 616/2007 de fomento de la cogeneración, que traspone la Directiva europea sobre esta materia, así como en el Real Decreto 661/2007 por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- **Comunicación:** se prevé la inclusión del sector industrial en los grupos a los cuales se dirijan jornadas y campañas de información técnica, económica y normativa sobre cogeneraciones.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida se dirige a los propietarios de todas las instalaciones industriales consumidoras de energía susceptibles de emplear una planta de cogeneración que todavía no emplean este tipo de sistemas. Se destacan las siguientes ramas, en las cuales, o técnicamente se dan las mejores condiciones para la ubicación de cogeneraciones, o se trata de sectores con baja penetración de la cogeneración:

- Alimentación, bebidas y tabaco.
- Química.
- Refino de petróleo.
- Papel y cartón.
- Minerales no metálicos.
- Textil, cuero y calzado.
- Industria farmacéutica.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Actuaciones y planificación

A continuación se muestra la previsión de realización de instalaciones durante el período 2011-2020. En total, se contempla la instalación de 2.608 MW.

Tabla 12.32. Potencia nueva instalada acumulada prevista en cogeneraciones en actividades industriales 2016 y 2020 (MW)

	2016	2020
Potencia nueva instalada	1.723	2.608

Ahorros energéticos conseguidos (año 2010)

En la siguiente tabla, se muestra el ahorro de energía primaria logrado por las cogeneraciones en actividades industriales respecto el año 2007.

Tabla 12.33. Ahorro de energía primaria en cogeneraciones en actividades industriales años 2008-2010 (ktep)

	2008	2009	2010
Ahorro de energía primaria (base 2007)	17,4	44,6	55,2

Durante estos años, se ha producido un incremento de 147 MW en cogeneraciones en la industria, que han inducido los ahorros indicados.

Ahorros energéticos esperados (años 2016 y 2020)

Los ahorros de energía primaria acumulados esperados en los años 2016 y 2020, respecto el año 2007 son los siguientes:

Tabla 12.34. Ahorro de energía primaria previsto en cogeneraciones en actividades industriales 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria (base 2007)	703,3	1.036,1

Por su parte, estos datos se relacionan con un incremento de las cogeneraciones en actividades industriales de 2.755 MW.

Medida 6: modificación sustancial de cogeneraciones existentes

Objetivo

Incremento de la eficiencia energética mediante la renovación de equipos principales logrando una mejora de rendimientos y, consecuentemente, reduciendo el consumo de energía primaria.

Descripción

Sustitución de equipos principales en plantas de cogeneración existentes, cumpliendo la definición de modificación sustancial según se establece en el Real Decreto 1565/2010 por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

Mecanismos de actuación comprendidos dentro de la medida

Esta medida se ejecutará mediante los siguientes mecanismos de actuación:

- *Regulatorios*: la modificación sustancial está regulada por el Real Decreto 1565/2010, por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- *Comunicación*: se prevé la realización de jornadas de difusión que faciliten el conocimiento de la modificación sustancial.
- *Otros mecanismos de acompañamiento*: se contempla la renovación de cogeneraciones dentro de las estrategias y planes puestos en marcha para el impulso y dinamización del mercado de los servicios energéticos enumerados en el Capítulo 3 de este Plan de Acción 2011-2020.

Marco temporal

2011-2020.

Grupo objetivo de la medida

Esta medida es de aplicación a la totalidad de las actividades susceptibles de utilizar plantas de cogeneración; no obstante, casi la totalidad del potencial de renovación se concentra en el sector industrial. De este modo, los sectores de actividad con mayor probabilidad de implantación de la medida son los siguientes:

- Alimentación, bebidas y tabaco.
- Química.

- Refino de petróleo.
- Papel y cartón.
- Minerales no metálicos.
- Textil, cuero y calzado.

Responsabilidad y colaboradores

Responsable: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

Actuaciones y planificación

A continuación, se muestra la previsión de modernización de cogeneraciones durante el período 2011-2020. En total, se ha estimado la modificación sustancial de 3.925 MW.

Tabla 12.35. Potencia modernizada acumulada prevista en cogeneraciones 2016 y 2020 (MW)

	2016	2020
Potencia modernizada	2.452	3.925

Ahorros energéticos finales conseguidos (año 2010)

Durante el periodo 2008-2010, se ha producido la modificación sustancial de 88 MW, los cuales han ocasionado las siguientes cifras de ahorro energético debido a la mejora del rendimiento eléctrico de las cogeneraciones:

Tabla 12.36. Ahorro de energía primaria en modernización de cogeneraciones 2008 - 2010 (ktep)

	2008	2009	2010
Ahorro de energía primaria respecto (base 2007)	0,1	1,8	5,5

Ahorros energéticos finales esperados (años 2016 y 2020)

A las modificaciones sustanciales del periodo 2008-2020 se les asocian las siguientes cifras de ahorro de energía primaria:

Tabla 12.37. Ahorro de energía primaria previsto en modernización de cogeneraciones 2016 y 2020 (ktep)

	2016	2020
Ahorro de energía primaria (base 2007)	169,9	268,6

12.3 TABLA-RESUMEN POR MEDIDAS DEL SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

	Ahorros de energía final (ktep)		Ahorros de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO ₂ (ktCO ₂)		Apoyos gestión pública (M€)			Inversiones (apoyo + aportación privada) (M€)		
	2016	2020	2016	2020	2016	2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020	2011-2016	2017-2020	2011-2020
Transformación de la energía			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
Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia			3	6	6	11	0,8	0,3	1,1	17,0	15,5	32,5
Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales			703	1.036	1.180	1.739				1.723,2	884,8	2.608,0
Modificación sustancial de cogeneraciones existentes			170	269	364	575				1.225,7	736,7	1.962,4

Nota: los cálculos de emisiones de CO₂ 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 CO₂ 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.

Fuente: IDAE

www.idae.es

IDAE: Calle Madera 8, 28004, Madrid, Tel.: 91 456 49 00, Fax: 91 523 04 14
mail: comunicacion@idae.es

