

# Eficiencia Energética y Energías Renovables

# 7

Septiembre 2005

boletín IDAE





# Eficiencia Energética y Energías Renovables

# 7

Septiembre 2005



boletín IDAE

**TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN**

Boletín IDAE: Eficiencia Energética y Energías Renovables (Nº 7)

**AUTOR**

La presente publicación ha sido elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

.....

Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial.

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del IDAE.

Depósito Legal:

IDAE  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

C/ Madera, 8  
E-28004-Madrid

comunicacion@idae.es  
www.idae.es

Madrid, septiembre de 2005

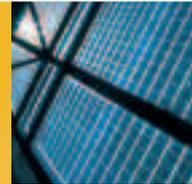
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTO ENERGÉTICO</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>EFICIENCIA ENERGÉTICA: PLAN DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2005-2007</b> .....	<b>53</b>
	<b>3.1 Intensidad Primaria y Final en España y la Unión Europea</b> ..	55
	<b>3.2 Justificación del Plan de Acción de la E4</b> .....	63
	<b>3.3 Análisis Sectorial</b> .....	66
	3.3.1 Industria .....	66
	3.3.2 Transporte .....	75
	3.3.3 Usos Diversos .....	82
	3.3.4 Transformación de la Energía .....	103
	<b>3.4 Resumen e Impactos Energéticos del Plan</b> .....	116
<b>4</b>	<b>ENERGÍAS RENOVABLES: NUEVO PER 2005-2010</b> .....	<b>123</b>
	<b>4.1 Las Energías Renovables en la Unión Europea</b> .....	125
	<b>4.2 Las Energías Renovables en España y la necesidad de revisar la planificación</b> .....	133
	<b>4.3 Hidroeléctrica</b> .....	151
	<b>4.4 Eólica</b> .....	158
	<b>4.5 Solar Térmica y Termoeléctrica</b> .....	168
	<b>4.6 Solar Fotovoltaica</b> .....	183
	<b>4.7 Biomasa</b> .....	193
	<b>4.8 Biogás</b> .....	204
	<b>4.9 Biocarburantes</b> .....	209
<b>5</b>	<b>NORMATIVA Y APOYO PÚBLICO</b> .....	<b>215</b>
	<b>5.1 Actualidad Legislativa</b> .....	217
	<b>5.2 Ayudas Públicas y Subvenciones</b> .....	234
<b>6</b>	<b>RELACIÓN DE AGENCIAS Y ASOCIACIONES DE ENERGÍA</b> .....	<b>251</b>



# 1

# INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN





# INTRODUCCIÓN

Durante los últimos meses, los precios del petróleo han registrado máximos históricos y, aunque no han alcanzado en moneda constante el valor registrado en las crisis energéticas de los años 70, se acercan a ese umbral y parecen dejar atrás dos décadas de precios energéticos relativamente bajos. La Agencia Internacional de la Energía, en sus últimos informes, alerta sobre el punto de equilibrio que se está alcanzando en el mundo entre producción y consumo de petróleo y señala que es urgente la aplicación de medidas de ahorro energético, especialmente en algunos sectores críticos como el transporte. Por su parte, la OPEP ha anunciado ya que en 2020 su producción no alcanzará a cubrir la demanda mundial.

Los crecimientos de los consumos energéticos durante estos últimos años están poniendo de manifiesto, por tanto, que estamos ante un problema de demanda energética que, de no moderarse, puede ser el preludio de una crisis energética a gran escala a medio plazo.

En este contexto, la economía española resulta especialmente vulnerable. Nuestra dependencia energética está muy por encima de la media europea. Cualquier variación de los mercados energéticos internacionales tiene en España un efecto en términos de renta nacional, mucho mayor que para la media de los países de la OCDE.

Las claves de esta vulnerabilidad se explican, no sólo por la mencionada dependencia exterior, sino también por el desmesurado crecimiento de la demanda y por los bajos niveles de eficiencia en producción y consumo. Esta situación genera además unas emisiones crecientes de gases de efecto invernadero, haciendo cada vez más difícil el cumplimiento de los compromisos de Kioto.

Si bien nuestro mayor crecimiento económico justifica en parte las diferencias con el resto de los países europeos, lo cierto es que la asimetría que presenta la economía española entre energía y economía –el crecimiento de los consumos energéticos está por encima del crecimiento económico–, es poco deseable y difícilmente sostenible. La corrección de esta asimetría pasa por implementar e impulsar tres políticas concretas: diversificación de las fuentes energéticas de suministro, impulso del ahorro y la eficiencia energética y apoyo a la investigación, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías energéticas.

La necesidad de racionalizar y moderar el consumo energético es, pues, un imperativo para la sociedad española. Consciente de ello, el Gobierno aprobó el pasado mes de julio el *Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4)* y, en agosto, el nuevo *Plan de Energías Renovables 2005-2010*. Ambas decisiones suponen un paso adelante en la dirección de promover un sistema energético

diversificado y sostenible que, sin prescindir de las fuentes energéticas disponibles, potencie las fuentes de energía autóctonas y modere las importaciones, desarrolle la investigación en nuevas tecnologías energéticas y defienda la figura de la eficiencia energética y la cobertura de la demanda con sistemas renovables como opción energética prioritaria.

Entre las razones que impulsaron a la Secretaría General de Energía, a través del IDAE, a modificar las planificaciones vigentes, ocupa un lugar preferente el crecimiento sostenido de la demanda energética, por encima de lo previsto: el aumento de los consumos de energía primaria dificultaba cada vez más el cumplimiento del objetivo del 12% de consumo de energías renovables en el año 2010, previsto por el *Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010* y recogido también en la propia Ley 54/97 del Sector Eléctrico.

Efectivamente, la dificultad de cumplir con este objetivo y simultáneamente con el 29,4% de producción de electricidad renovable sobre el consumo bruto de electricidad en 2010, establecido como indicativo por la Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior, hacía necesario revisar el mencionado Plan de Fomento, elaborando un nuevo Plan de Energías Renovables para el período 2005-2010.

Pero aun siendo importante, la anterior no ha sido la única razón que ha empujado a modificar las planificaciones previas. La reciente evolución de los precios energéticos, muy condicionados

por un mercado de petróleo sometido a importantes incertidumbres y que ha sufrido una significativa escalada en las cotizaciones internacionales, incrementa los riesgos macroeconómicos a los que se verá sometido nuestro país en el medio plazo, como resultado de la excesiva dependencia energética. Las rigideces de la oferta de petróleo y derivados y la fuerte presión de la demanda no anticipan mejoras en la tendencia alcista de los precios de gasolinas, gasóleos y fuelóleos y de otros productos energéticos indexados, lo que justifica la necesidad de planes de actuación en el corto y medio plazo que permitan contener el crecimiento de la demanda y aumenten el recurso a energías alternativas.

En clave más interna, la cultura consumista de energía que ha impregnado la economía española en los últimos años hace que el potencial de ahorro energético sea elevado en muchos ámbitos de actividad. No cabe duda de que la energía es fuente de progreso, motor económico y garante de nuestro bienestar social, pero su uso indiscriminado, sobre todo teniendo en cuenta el impacto de los combustibles fósiles, tiene consecuencias medioambientales y económicas de gran calado. Por este motivo, las políticas de mejora de la eficiencia energética, lejos de ser un lastre para el desarrollo económico, son un factor de mejora de la competitividad en la producción de bienes y servicios. Y con esta claridad se ha asumido su necesidad desde el IDAE a la hora de implementar las planificaciones aprobadas y alcanzar los objetivos establecidos.

De acuerdo con lo hasta ahora comentado, el número 7 de este *Boletín IDAE de Eficiencia*

*Energética y Energías Renovables*, de fecha septiembre de 2005 presenta, para cada uno de los tradicionales bloques dedicados a la *Eficiencia Energética* y a las *Energías Renovables* y junto al repaso de la situación existente en cada sector o área de actividad, la información más relevante incluida en las planificaciones anteriormente mencionadas.

En conjunto, el Plan de Acción de la E4 propone conseguir, en los próximos tres años, unos ahorros equivalentes al 8,5% de los consumos del año 2004, lo que equivale, a su vez, al ahorro de 88 millones de barriles de petróleo y de 32,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> no emitidas a la atmósfera. Los ahorros se concentrarán en los sectores de transporte, residencial y servicios, así como en el sector de transformación de la energía y, en menor medida, en las ramas industriales. La mayor parte de las ayudas públicas previstas en el Plan se obtendrán a través de la tarifa eléctrica.

Respecto a la nueva planificación en energías renovables, se prevé incrementar en un 22% los objetivos de energías renovables establecidos por el anterior plan, para poder garantizar que un 12% de la demanda energética del año 2010 sea cubierta mediante recursos renovables y que el 30% de la energía eléctrica producida provenga de este mismo tipo de recursos. Los crecimientos más significativos corresponden a la energía eólica, la solar y los biocarburantes, a la vez que se fijan las bases que permitirán mejorar las condiciones de desarrollo de la biomasa. Se espera que el Plan permita reducir nuestras importaciones de petróleo en

un 20% y evite la emisión de 77 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

El esfuerzo previsto con ambos planes, que tienen como objetivo común contener la dependencia exterior y modificar la tendencia creciente de la intensidad energética española, es ambicioso. El reto es imponente, pero la realidad exige abordarlo con la obligación de superarlo.

En el *Capítulo 2* de este *Boletín IDAE de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, que recoge hechos relevantes relativos al *Contexto Energético* durante el último año, se da cuenta de las medidas de impulso a la productividad que afectan al sector energético y, concretamente, a las energías renovables y a la mejora de la eficiencia. Se incluye un breve análisis del crecimiento económico en España y la Unión Europea y, paralelamente, sobre la evolución de los precios del petróleo, que condicionan los precios de los productos energéticos interiores y determinan, en mayor o menor medida, la rentabilidad de las inversiones para la mejora de la eficiencia energética. Se describe igualmente la evolución registrada en el consumo de energía primaria en España y en los diversos países de la UE, el grado de dependencia exterior, el consumo de energía final por fuentes y por sectores, la estructura de generación eléctrica y algunos indicadores relevantes de consumo per cápita.

Se comentan también, en este capítulo, las modificaciones introducidas en el llamado Régimen Especial a través del Real Decreto 436/2004, incluyendo un resumen del régimen económico establecido para los diferentes tipos de instalación y una valoración de los principales

cambios desde la perspectiva de los cogeneradores y productores con energías renovables.

Los dos capítulos siguientes están dedicados, íntegramente, a resumir las nuevas planificaciones antes mencionadas: el *Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética* y el nuevo *Plan de Energías Renovables 2005-2010*, comentando, previamente, en ambos casos, la evolución registrada durante el último año en cada uno de los principales sectores o áreas de actividad.

El *Capítulo 3 de Eficiencia Energética* analiza la evolución de los principales indicadores de intensidad energética global en el contexto europeo, los objetivos del nuevo Libro Verde de la CE sobre Eficiencia Energética y los del nuevo Plan de Acción 2005-2007 para España, identificando en ambos casos las claves que justifican su puesta en marcha. En el caso de España, dicha justificación se basa en la urgente necesidad de establecer medidas efectivas de contención de la demanda en sectores clave, con un peso significativo en la estructura de consumos, identificando para ello recursos y líneas concretas de responsabilidad y colaboración entre las diversas administraciones competentes.

A continuación, este Boletín, como venía siendo habitual en números anteriores, incorpora un análisis sectorial en el que se repasan, para cada uno de los principales sectores, la evolución reciente de los principales indicadores de consumo, el reparto por fuentes energéticas, la incidencia de los diversos subsectores y las principales medidas incluidas en el Plan de Acción. La

desagregación sectorial responde a la del propio Plan: Industria, Transporte, Usos Diversos (distinguiendo entre Edificación, Equipamiento Residencial y Ofimática, Servicios Públicos y Agricultura) y Transformación de la Energía.

En el apartado referido al sector *Industria* se repasa la evolución en el consumo de recursos energéticos de los diez principales sectores manufactureros –más construcción– durante los últimos tres años y los tres grupos de medidas contempladas en el Plan de Acción: *Acuerdos Voluntarios, Auditorías Energéticas y Programa de Ayudas Públicas*.

Para el sector *Transporte*, se comenta también el peso de cada subsector y el balance por fuentes, la evolución de algunos indicadores básicos y el impacto asociado a las quince medidas incluidas en el Plan de Acción, que pueden agruparse en tres tipos bien diferenciados: *medidas de cambio modal, medidas de uso más eficiente de los medios y medidas de mejora de la eficiencia energética en los vehículos*.

En *Usos Diversos*, se da cuenta también de la evolución reciente registrada por los indicadores de intensidad que han venido publicándose de manera regular en estos Boletines.

Respecto a las medidas incluidas en el Plan de Acción, el subsector *Edificación* recoge las principales actuaciones de aplicación en los edificios, ya sean de uso residencial o terciario, para reducir los consumos de las instalaciones fijas: calefacción, climatización, agua caliente sanitaria e iluminación. En el subsector *Equipamiento*

*Residencial y Ofimática*, se incluyen, en cambio, las medidas conducentes a la reducción de los consumos energéticos derivados del equipamiento en cocina, electrodomésticos y ofimática, tanto en el sector doméstico o residencial, como en el sector terciario. El subsector *Servicios Públicos* incluye el alumbrado público y la potabilización, abastecimiento y depuración de aguas residuales.

El sector *Transformación de la Energía* constituye un sector diferenciado del Plan de Acción, para el que se proponen medidas que afectan a la generación de energía eléctrica, al refino y la cogeneración. Las principales medidas se refieren a la creación de *Comisiones Mixtas* con los sectores involucrados y la realización de auditorías energéticas y estudios de viabilidad.

Dentro de este mismo apartado, se comentan los contenidos de la nueva Directiva 2004/8/CE sobre fomento de la cogeneración en el mercado interior de la energía, que deberá estar transpuesta a los respectivos ordenamientos jurídicos nacionales a más tardar el 21 de febrero de 2006. Se incorpora también, como en anteriores Boletines, información sobre la evolución de la potencia instalada y el número de plantas de cogeneración por sectores en nuestro país durante los últimos años, así como de los precios medios de la electricidad vendida y del gas natural –combustible utilizado para la producción de más del 70% de la electricidad producida en plantas de cogeneración–.

Finalmente, el *Capítulo 3 de Eficiencia Energética* incluye un apartado dedicado a resumir los

impactos energéticos y medioambientales del Plan de Acción, las inversiones y los apoyos públicos asociados.

La previsión de ahorro de energía final acumulada en el periodo 2005-2007 asciende a 6.862 ktep que, sumados a los 5.144 ktep derivados del sector transformador, totalizan unos ahorros, en términos de energía primaria, de 12 millones de tep. Las inversiones previstas ascienden a 7.926 millones de euros, de los que 729 millones de euros constituyen apoyos públicos, que habrán de provenir de las diferentes Administraciones y que tienen por objeto salvar las barreras que dificultan la penetración en los mercados de tecnologías de uso eficiente de la energía o, en definitiva, las barreras que obstaculizan la consecución de los objetivos previstos.

El *Capítulo 4 de Energías Renovables* incluye, en primer lugar, la información más reciente relativa a la situación de las diferentes áreas renovables en el ámbito de los 25 países de la Unión Europea y, a continuación, un repaso detallado de la evolución en España hasta finales de 2004. Con esta perspectiva, se justifica la necesidad de proceder a una revisión de la planificación vigente, dado que el crecimiento global logrado hasta el momento (un 28% de los objetivos fijados inicialmente para 2010) resulta insuficiente para hacer viable el objetivo de alcanzar en 2010 una cobertura del 29% en generación eléctrica y del 12% en consumo total de energía primaria.

Antes de entrar en el análisis sectorial, se comentan los diferentes escenarios considera-

dos durante la elaboración del nuevo *Plan de Energías Renovables 2005-2010* y los principales objetivos establecidos: aumentar la contribución de las energías renovables al final del periodo en cerca de 10,5 millones de tep anuales y disminuir en 27,3 millones de toneladas anuales las emisiones de CO<sub>2</sub>, con una inversión asociada de 23.598 millones de euros y un apoyo público de 8.492 millones. Entre los beneficios ligados a esta actividad, destaca el ahorro económico derivado de la diversificación energética y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, estimado en más de 4.500 millones de euros en 2010.

La estructura del resto del capítulo es similar a la de Boletines anteriores. Los siete apartados del capítulo corresponden a otras tantas áreas de producción de energía renovable, térmica o eléctrica: *Hidroeléctrica, Eólica, Solar Térmica y Termoeléctrica, Solar Fotovoltaica, Biomasa, Biogás y Biocarburantes*, y en todos ellos se hace un repaso de la nueva capacidad puesta en funcionamiento en el año 2004, su distribución por Comunidades Autónomas (también, por organismos de cuenca, en el caso de la nueva potencia de generación hidroeléctrica en plantas de potencia no superior a 10 MW), el número de nuevos proyectos (o nuevos parques eólicos), la producción térmica con fuentes renovables y superficie de captación solar. Al igual que en anteriores ediciones, se incluyen también referencias a fabricantes, tecnologías, barreras existentes y novedades legislativas.

Cada uno de estos apartados sectoriales incluye también una síntesis de los objetivos establecidos para esa área en el nuevo *Plan de Energías*

*Renovables 2005-2010* y de las principales medidas consideradas para alcanzarlos.

Destaca en este sentido la importante contribución prevista de la *Eólica*, que eleva hasta 20.155 MW el objetivo de potencia instalada en 2010, previéndose para ello la mejora de las infraestructuras de evacuación, la actualización de la normativa de conexión y el establecimiento de centros de coordinación territorial de parques y de un centro único de operaciones para el Régimen Especial.

Se elevan también de forma importante los objetivos de biocarburantes –desde los 0,5 millones de tep en 2010 que contemplaba el anterior Plan de Fomento, hasta los 2,2 millones de tep–, de solar fotovoltaica –que ahora sitúa su objetivo en 400 MW instalados para el año 2010– y de solar termoeléctrica, que eleva su objetivo a 500 MW, y biogás.

Con respecto a la biomasa destinada a generación de electricidad, el objetivo de crecimiento en el periodo 2005-2010 se sitúa en 1.695 MW, para cuyo desarrollo se cuenta, entre otras medidas, con la puesta en marcha de un programa de co-combustión de biomasa y carbón y con un sensible incremento de la retribución a la electricidad generada por estas instalaciones dentro del Régimen Especial. En biomasa térmica, se establece un objetivo de incremento hasta 2010 de 583 ktep.

El Boletín IDAE nº 7 se cierra con el capítulo de *Normativa y Apoyo Público*, en el que se incluyen, al igual que en Boletines anteriores, tres

epígrafes diferenciados: *Actualidad legislativa*, que recoge las principales novedades en relación con las energías renovables, la eficiencia energética, el mercado eléctrico y el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero; *Ayudas públicas y subvenciones*, con referencias a la línea ICO-IDAE, al

Programa Nacional de Energía del Plan Nacional de I+D+I, a los Programas de Ayudas de las CC.AA. y a los programas comunitarios y, finalmente, un listado actualizado de las principales agencias regionales y locales con competencias en materia de eficiencia energética y energías renovables.



# 2

# CONTEXTO ENERGÉTICO

CONTEXTO ENERGÉTICO





## CONTEXTO ENERGÉTICO

El crecimiento de la economía española superó ligeramente en 2004 el del año anterior, situándose en el 3,1%, una décima por encima del registrado en el año 2003. El diferencial de crecimiento con la Unión Europea se incrementa, como resultado del buen comportamiento de la demanda interna en España y de la inversión en construcción y en bienes de equipo.

El menor crecimiento de nuestros socios europeos se explica por el menor dinamismo de la demanda interna y la escasa contribución del sector exterior. En el caso español, el déficit exterior se acrecienta en lo que constituye un aspecto negativo de los resultados económicos en el año 2004, que presentan, sin embargo, múltiples aspectos positivos: los significativos aumentos de la inversión en bienes de equipo ponen de manifiesto la confianza empresarial en el mantenimiento del buen comportamiento de la economía española y hacen prever tasas de crecimiento del PIB en 2005, al menos, similares a las del pasado ejercicio: durante los dos primeros trimestres de 2005, la tasa interanual de crecimiento de la inversión en bienes de equipo alcanzó el 8,4% y el 10,7%, respectivamente, en el primer y segundo trimestres. El crecimiento del PIB –en tasa interanual– se situó en el 3,5% en el segundo trimestre del año.

Las posibilidades de mantener tasas de crecimiento en el entorno del 3% en el medio plazo

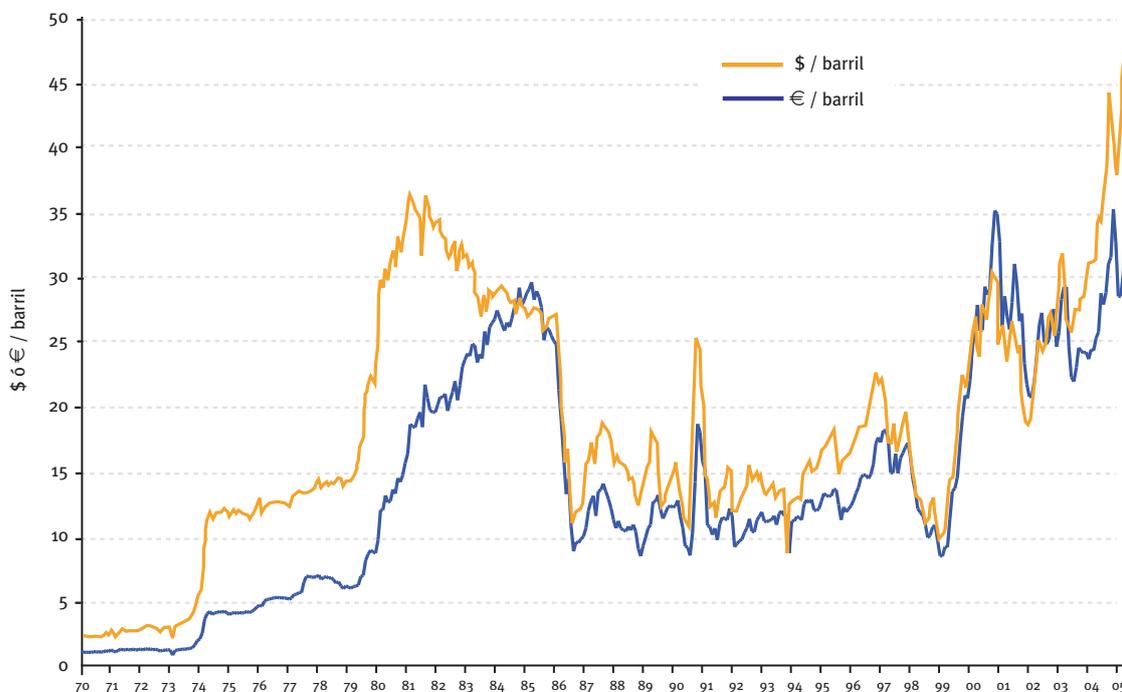
requieren mejoras significativas de la productividad. La aprobación del *Plan de Dinamización de la Economía e Impulso a la Productividad* marca las líneas de actuación en seis áreas principales: defensa de la competencia, mercado de bienes y servicios, mercado de factores, I+D+i, calidad y eficiencia del gasto público y marco regulador y transparencia.



El objetivo del Plan es la mejora de la competitividad y el bienestar de la economía española en el marco de la Estrategia de Lisboa y ya existe un primer paquete de 100 medidas de impulso a la productividad, algunas de las cuales han tenido ya traducción normativa en el Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo, de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública.

De las 100 medidas de impulso a la productividad, destacan, por lo que afecta al sector ener-

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE IMPORTACIÓN DEL CRUDO DE PETRÓLEO



Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

gético y, concretamente, a las energías renovables y la mejora de la eficiencia –objeto de este Boletín IDAE–, las relativas a la elaboración de un procedimiento reglado para el establecimiento de instalaciones de producción de energía eléctrica dentro del dominio público marítimo-terrestre (parques eólicos marinos), la propuesta de racionalización del incentivo de las cogeneraciones con potencia eléctrica instalada superior a 50 MW y las medidas de apoyo a la biomasa y a su utilización en instalaciones de régimen ordinario, que están siendo evaluadas.

La mejora de la productividad como paso previo para el incremento de la competitividad requiere

la contención del crecimiento de la demanda energética, que constituye un factor de riesgo para la economía española en escenarios de elevados crecimientos del precio del petróleo. Los precios de importación de petróleo superaron, en media mensual, los 44 dólares por barril en octubre de 2004, cuando se inició un ligero descenso que se detuvo ya en febrero de 2005. Desde febrero de este año, los precios se han venido incrementando, superándose los 60 dólares por barril en media mensual en el pasado mes de agosto.

El anterior Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables alertaba

**PRECIOS DE IMPORTACIÓN DEL CRUDO DE PETRÓLEO 1996-2005 (\$ / barril)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
1996	16,504	17,198	17,659	18,399	18,386	18,482	18,385	18,985	19,768	21,630	22,553	21,617
1997	22,160	21,223	20,247	17,111	17,130	18,632	16,438	17,230	18,113	18,948	19,651	17,963
1998	15,693	14,638	13,105	12,890	12,842	12,029	10,823	11,042	12,321	12,890	11,218	9,920
1999	9,754	10,227	9,898	12,081	14,305	14,204	15,068	18,310	20,345	22,432	21,421	22,367
2000	25,135	25,366	27,023	24,606	23,607	27,926	27,072	26,427	28,635	30,227	30,079	29,573
2001	24,692	26,445	24,681	23,279	24,650	26,636	25,465	24,084	24,908	21,247	19,404	18,610
2002	18,455	19,190	21,053	23,351	25,116	23,982	24,783	24,747	26,753	27,175	24,790	26,339
2003	30,188	31,715	31,771	26,842	25,925	25,682	26,316	27,469	27,363	28,403	28,448	29,219
2004	30,935	30,920	31,174	31,055	34,722	34,021	35,554	38,014	38,739	44,283	42,645	38,474
2005	37,643	39,628	46,382	46,610	45,272	45,892	-	-	-	-	-	-

Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

sobre el crecimiento de los precios del crudo. Los elevados precios del petróleo provocan tensiones inflacionistas que, aunque también afectan al resto de nuestros socios comunitarios, son tanto mayores, cuanto mayor es el grado de dependencia de importaciones de

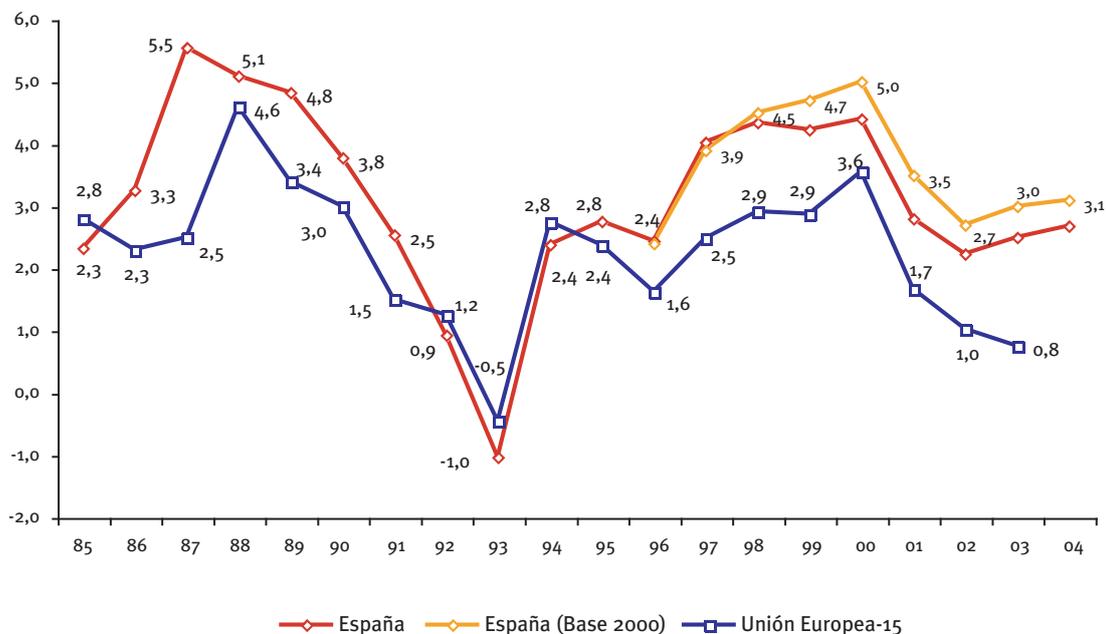
materias primas energéticas y, por tanto, mayores en nuestro país que en el resto de la Unión Europea. De hecho, el diferencial de inflación (desfavorable a España) se ha mantenido con la zona euro en un punto en el año 2004.

**PRECIOS DE IMPORTACIÓN DEL CRUDO DE PETRÓLEO 1996-2005 (€ / barril)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
1996	12,774	13,346	13,774	14,554	14,746	14,749	14,469	14,789	15,577	17,196	17,659	17,294
1997	18,216	18,209	17,615	14,938	14,903	16,396	14,876	16,058	16,465	16,921	17,254	16,167
1998	14,422	13,452	12,083	11,820	11,583	10,922	9,860	10,026	10,670	10,802	9,636	8,442
1999	8,408	9,122	9,096	11,296	13,461	13,693	14,556	17,266	19,368	20,951	20,714	22,121
2000	24,808	25,797	28,023	25,984	26,062	29,434	28,805	29,228	32,844	35,366	35,132	32,974
2001	26,322	28,693	27,149	26,096	28,200	31,217	29,590	26,757	27,349	23,457	21,849	20,862
2002	20,891	22,049	24,043	26,363	27,402	25,109	24,981	25,316	27,288	27,691	24,765	25,865
2003	28,437	29,432	29,420	24,748	22,399	22,035	23,132	24,667	24,408	24,285	24,323	23,784
2004	24,531	24,458	25,438	25,900	28,923	28,033	28,977	31,209	31,727	35,471	32,837	28,702
2005	28,684	30,434	35,158	36,030	35,674	37,723	-	-	-	-	-	-

Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

## PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO (CRECIMIENTO ANUAL EN % DEL AÑO ANTERIOR)



**Nota:** El crecimiento del PIB de la UE-15 fue durante los dos primeros trimestres de 2004 del 1,6% y 2,2% interanual, respectivamente, en el primero y segundo. El crecimiento de la zona euro en 2004 (considerado el año completo) fue del 1,7%.

**Fuente:** INE/EUROSTAT.

Los consumos de energía primaria crecieron un 4,0% en el año 2004, nueve décimas de punto por encima del crecimiento registrado en el año 2003, lo que sitúa la tasa interanual de crecimiento de la demanda energética, desde el año 2000, en el 3,2%. La baja hidraulicidad del año 2004, como resultado de la escasez de lluvias, ha reducido la participación del conjunto de las energías renovables en la cobertura de la demanda, del 6,9% del año 2003, al 6,4%.

La cobertura de la demanda energética en el año 2004 presenta diferencias notables con la del año 2003, principalmente derivadas de la reducción en la contribución de la energía hidráulica a la cobertura de la demanda eléctrica; el gas

natural incrementa su participación en casi dos puntos porcentuales, desde el 15,6% de 2003, hasta el 17,4% de 2004, lo que supone siete puntos adicionales sobre el peso relativo del gas en el año 1998.

El consumo y la producción de energías renovables no hidráulicas se incrementan en 460 ktep (es decir, prácticamente, medio millón de toneladas equivalentes de petróleo o el equivalente a casi 3,5 millones de barriles), lo que se traduce en un aumento de la participación en la cobertura de la demanda de tan sólo una décima de punto: desde el 4,3% de 2003, hasta el 4,4% de 2004. Lógicamente, el aumento del consumo energético absorbe buena parte del

**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA**

ktep	2004		2003		2002		2001		2000		1999	
Carbón	21.035	14,8%	20.462	15,0%	21.891	16,5%	19.528	15,3%	21.635	17,3%	20.519	17,2%
Petróleo	71.055	50,0%	69.313	50,7%	67.647	51,1%	66.721	52,2%	64.663	51,7%	63.041	52,8%
Gas natural	24.672	17,4%	21.254	15,6%	18.757	14,2%	16.405	12,8%	15.223	12,2%	13.535	11,3%
Hidráulica*	2.714	1,9%	3.533	2,6%	1.988	1,5%	3.528	2,8%	2.535	2,0%	2.246	1,9%
Resto Renovables	6.294	4,4%	5.834	4,3%	5.326	4,0%	4.823	3,8%	4.460	3,6%	4.243	3,6%
Nuclear	16.576	11,7%	16.125	11,8%	16.422	12,4%	16.602	13,0%	16.211	13,0%	15.337	12,8%
Saldo eléctrico	-261	-0,2%	109	0,1%	458	0,3%	298	0,2%	382	0,3%	492	0,4%
<b>TOTAL</b>	<b>142.085</b>	<b>100,0%</b>	<b>136.630</b>	<b>100,0%</b>	<b>132.490</b>	<b>100,0%</b>	<b>127.905</b>	<b>100,0%</b>	<b>125.109</b>	<b>100,0%</b>	<b>119.413</b>	<b>100,0%</b>

\* Incluye minihidráulica.

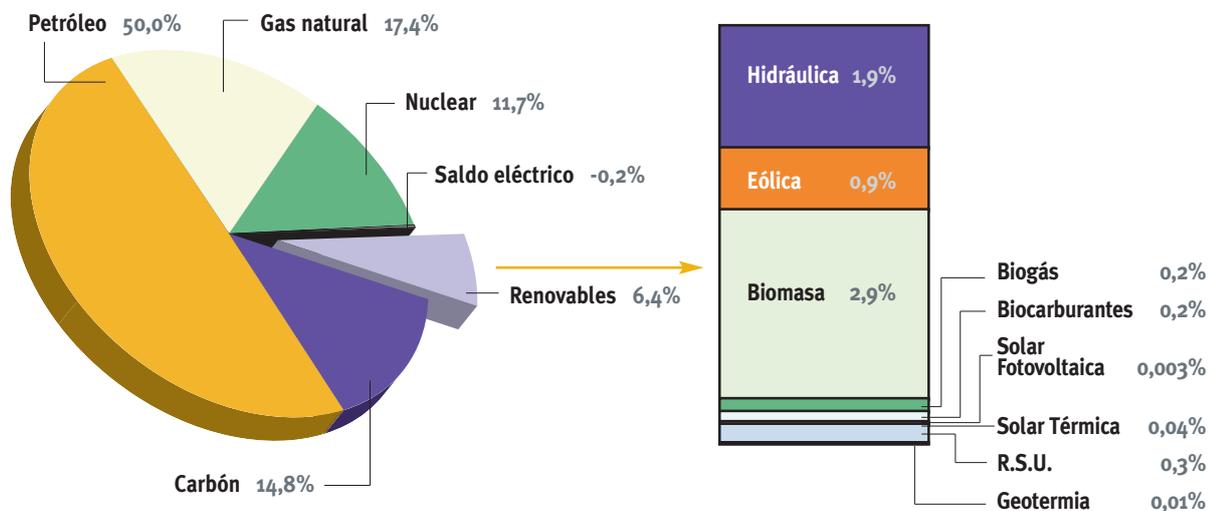
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

incremento de la producción de energías renovables, dificultando la consecución del objetivo del 12% de consumo de energías renovables sobre el total de la demanda establecido para el año 2010.

El crecimiento interanual de la demanda energética pareció moderarse en el año 2003 (3,1%),

pero ha vuelto a repuntar, por encima de las tasas registradas en el año 2002, en el pasado año 2004. La aprobación y puesta en práctica del Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007 que se comenta en este Boletín, pretende conseguir ahorros importantes en el corto plazo, de hasta 7.179 ktep/año al final de su período de vigencia en

**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES, 2004 -ESPAÑA-**



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

todos los sectores consumidores. La aplicación de medidas activas de fomento del ahorro y la eficiencia energética es un requisito previo para la consecución de los objetivos de incremento de la participación de las energías renovables en la cobertura de la demanda y para la mejora de la productividad y competitividad de la economía española.

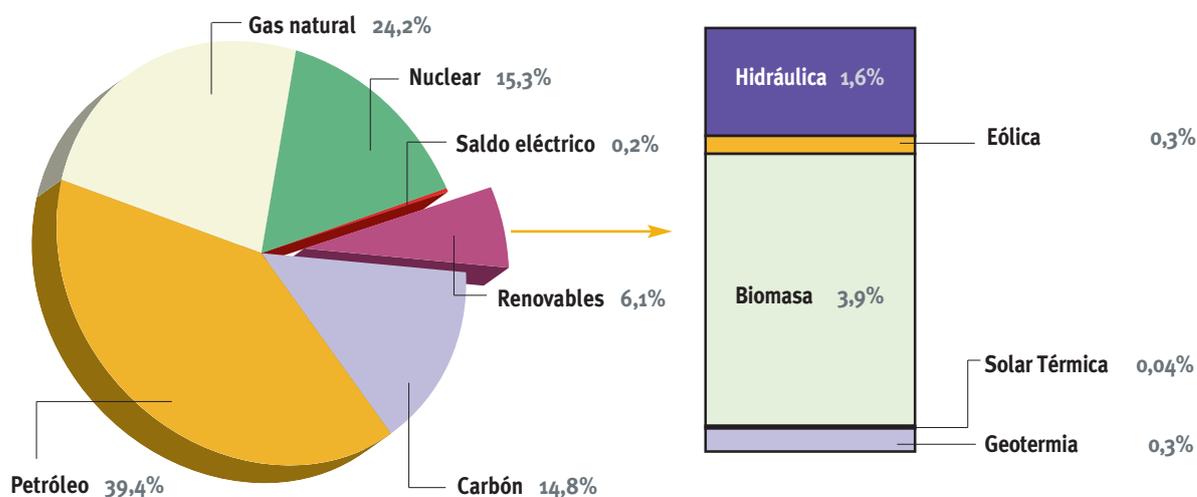
**La cobertura de la demanda con fuentes renovables supera en España la de la media de la Unión Europea, que alcanza difícilmente el 6% en años con baja hidraulicidad. El peso de las renovables no difiere notablemente en la UE-15 y en la Unión ampliada.**

Las principales diferencias en la cobertura de la demanda entre la Unión Europea de los 15 y la Unión Europea de los 25 se presentan en el

mayor peso del carbón en la segunda: 3,6 puntos porcentuales adicionales. El mayor peso del carbón en la Europa ampliada se traduce en una menor participación relativa de los derivados del petróleo (2 puntos porcentuales), de la energía nuclear (casi un punto porcentual) y del gas natural (alrededor de medio punto).

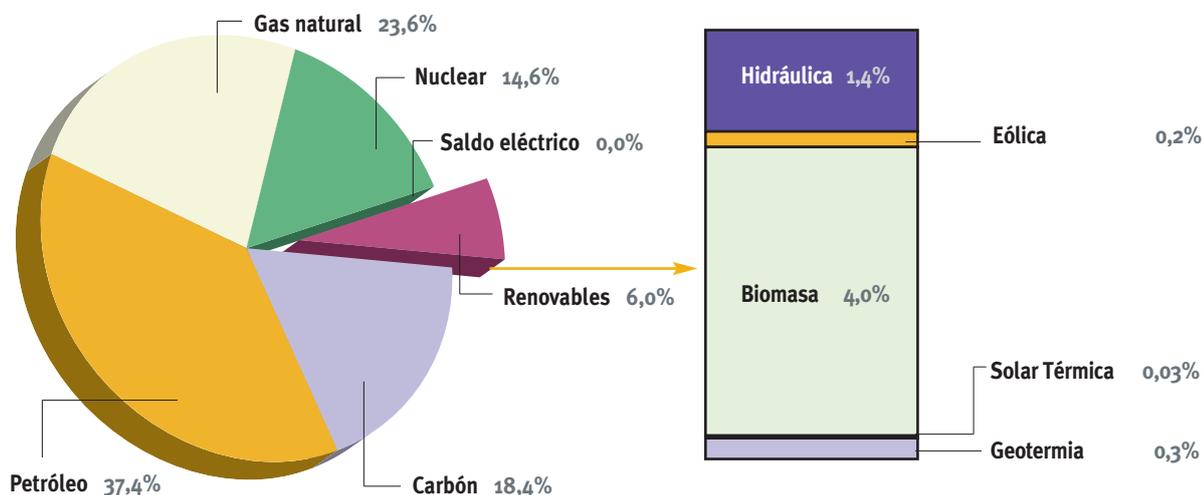
En la participación de las energías renovables en la cobertura de la demanda no se observan diferencias significativas entre la configuración pasada y presente de la Unión Europea: la biomasa representa el 3,9-4,0% de los consumos energéticos totales y la eólica un reducido 0,2-0,3%. La hidráulica, aunque con variaciones interanuales debidas a las condiciones climáticas de cada año, aportaba, en el año 2003, alrededor del 1,5% del total.

**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES, 2003 –UNIÓN EUROPEA-15 –**



Fuente: EUROSTAT.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES, 2003 –UNIÓN EUROPEA-25 –



Fuente: EUROSTAT.

La principal diferencia entre España y la Unión Europea en participación de las energías renovables se observa en la energía eólica, que permite cubrir, en España, prácticamente un 1% del total de los consumos de energía primaria –frente al modesto 0,3% de la Unión Europea–.

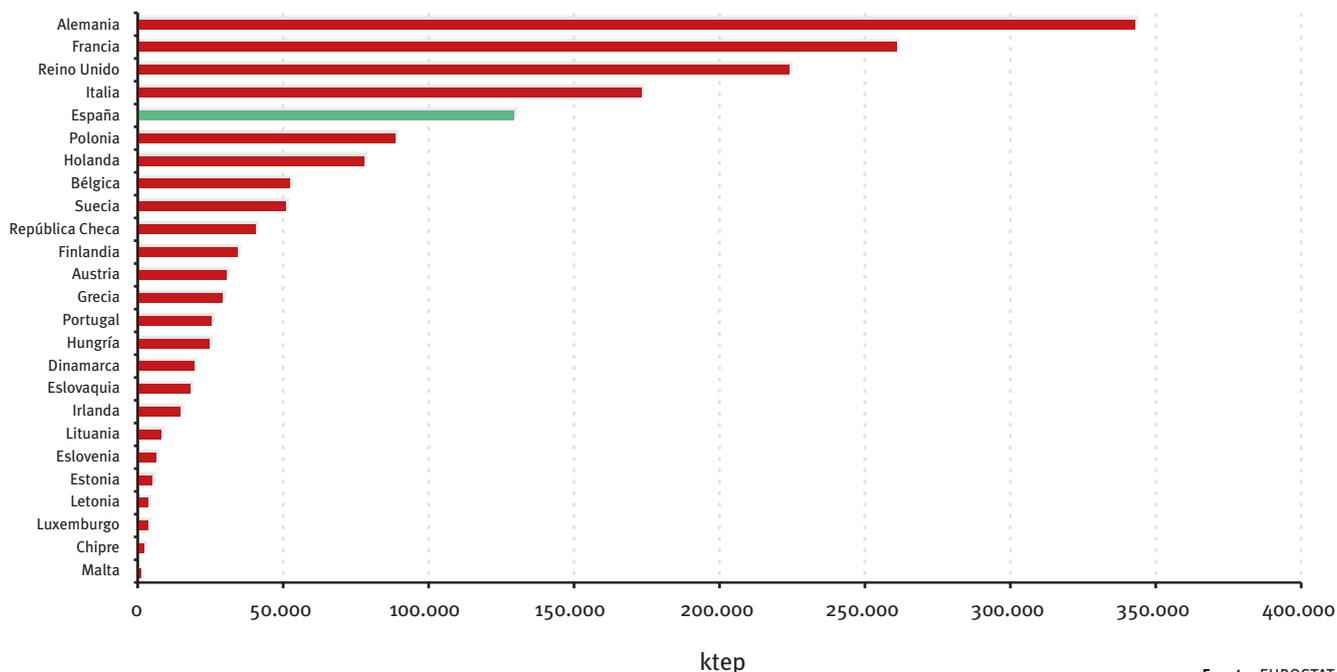
Los países más consumidores de la nueva UE son Alemania y Francia. España, con más de 43 millones de habitantes en 2004, se encuentra también entre los cinco países más consumidores de la UE-25 aunque, lo que es importante, entre los 10 países con menor consumo por habitante.

Los consumos de energía por habitante en España se sitúan en 3,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo, un consumo inferior en un 24% al del ciudadano medio alemán y en

más de un 50% al de un ciudadano finlandés. Las diferencias climáticas, las características del parque de generación eléctrica y el mayor o menor peso de los sectores industriales más intensivos en energía en los distintos Estados miembros explican los mayores o menores consumos per cápita. En España, la incompleta contabilización de la población en las estadísticas del año 2002, que no recogen correctamente el fenómeno inmigratorio, puede dar como resultado unos consumos por habitante artificialmente elevados.

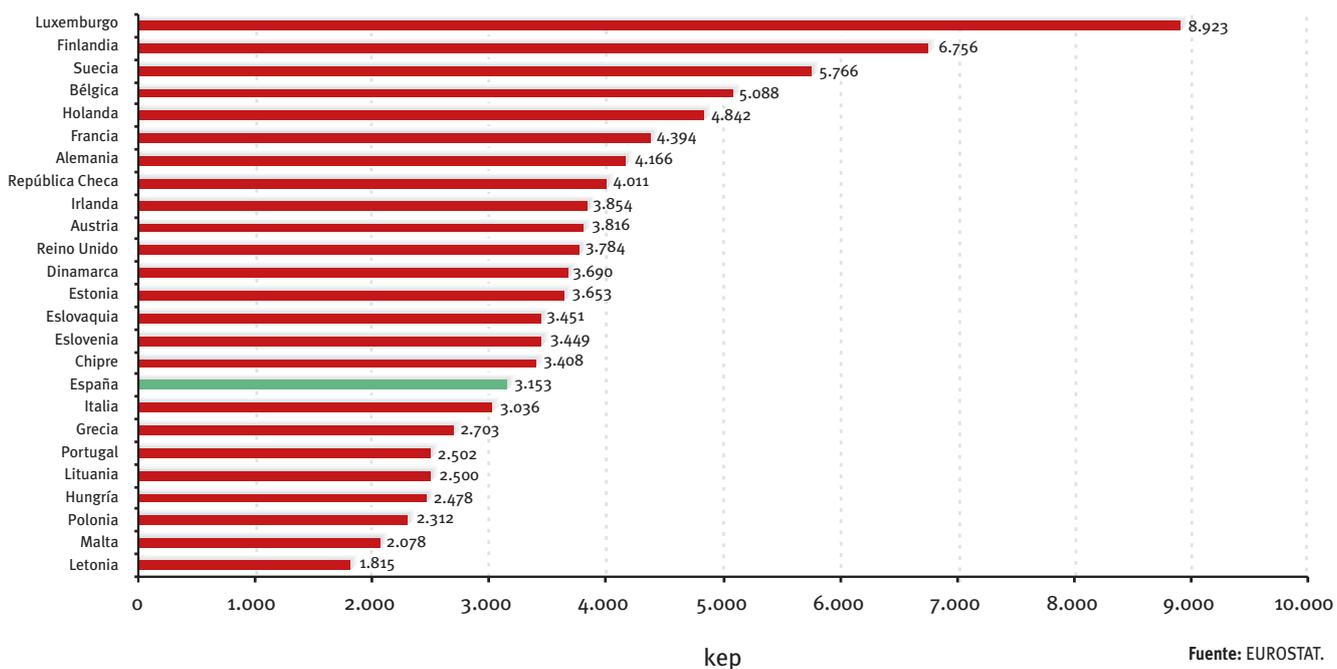
Dentro de los países de la Unión Europea-15, España presenta unos consumos de energía primaria por habitante de un orden de magnitud similar al de Italia (un 3,9% superiores) y por encima de los consumos de Grecia y Portugal.

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (ktep)



Fuente: EUROSTAT.

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA PER CÁPITA EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (kep)



Fuente: EUROSTAT.

El crecimiento de la demanda energética (del 4,0% en 2004), que acompaña el crecimiento del consumo privado (del orden del 4,8%, con una tasa de crecimiento del PIB del 3,1% en el mismo año), no puede ser cubierto con crecimientos equivalentes de la producción interior de energía, por lo que aumenta la dependencia de importaciones: hasta el 80% en 2004.

La producción interior de energía se mantiene en torno a los 28 millones de toneladas equivalentes de petróleo: alrededor de 7 millones de toneladas de carbón nacional, de 16,5 millones de toneladas de producción de origen nuclear y de 4 millones de toneladas de energías renovables –sin contar la biomasa que se consume en los sectores consumidores finales de energía y en los sectores transformadores para la producción de electricidad y calor, producida también dentro de nuestras fronteras–. El petróleo y el gas natural producido interiormente alcanzan, conjuntamente, poco más del medio millón de toneladas equivalentes de petróleo.

La dependencia energética de importaciones de España no ha dejado de aumentar desde 1997, cuando se situó en el 73%, hasta alcanzar, prácticamente, el 80% en los primeros

años del nuevo siglo. El propio Libro Verde de la Comisión *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético* alertaba de los riesgos de la excesiva dependencia energética de la Unión Europea, aunque los niveles de la nueva UE-25 no alcanzan el 50%: 48%, frente al 50,2% de la UE-15. Dinamarca y el Reino Unido, en el lado opuesto a España, presentan un saldo neto energético exportador: en el caso danés, superior al 40% de los consumos de energía primaria.

La elevada dependencia energética de importaciones puede constituir un problema para la seguridad del suministro energético en el medio y largo plazo ante situaciones de carestía del crudo de petróleo, que pueden provocar riesgos inflacionistas en las economías más dependientes de la Unión Europea. La reducción de la dependencia energética es clave, principalmente, por las características del mercado del petróleo y la concentración de la oferta en los países de Oriente Medio. La diversificación de las fuentes de suministro de origen fósil y de las importaciones ayudan a reducir los riesgos de la excesiva dependencia y los potenciales desequilibrios macroeconómicos que pudieran derivarse de esta situación. De manera complementaria y

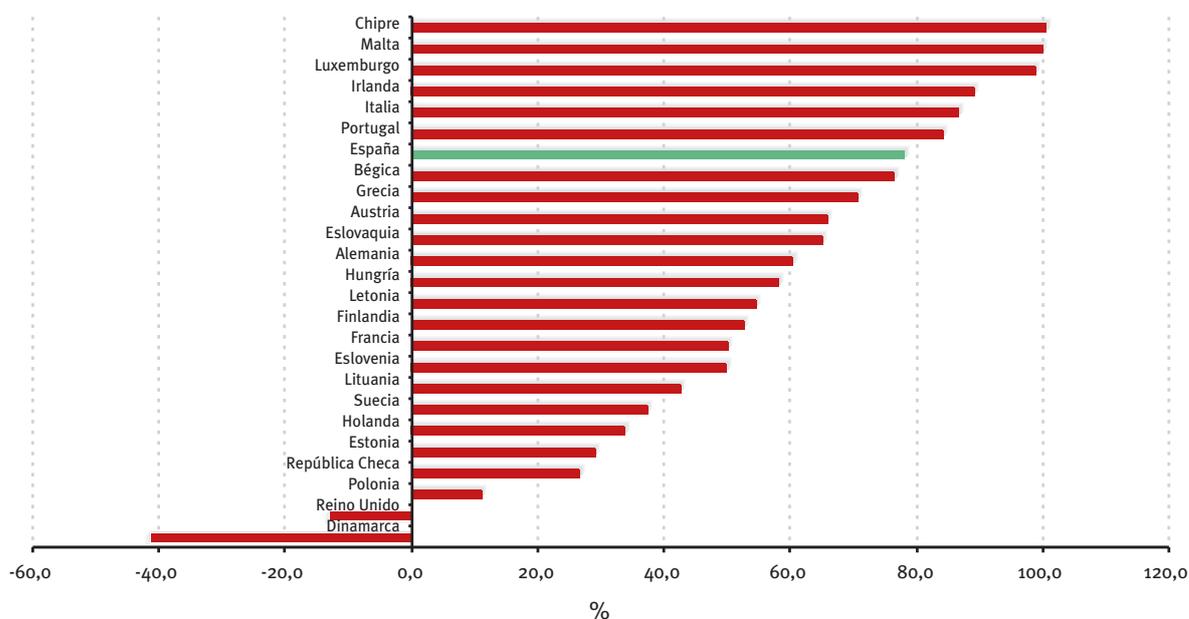
**GRADO DE DEPENDENCIA ENERGÉTICA (%)**

1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
77%	64%	66%	72%	71%	73%	74%	77%	77%	76%	78%	79%	80%

**Nota:** El grado de dependencia energética está calculado a partir de las series de consumo de energía primaria sin consideración de los consumos de biomasa; la inclusión en las series de consumo de energía primaria de los consumos de biomasa y otras energías renovables distintas de la hidráulica, eólica y fotovoltaica reduciría el grado de dependencia energética en, aproximadamente, 2 puntos porcentuales.

**Fuente:** Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (%)



Fuente: EUROSTAT.

prioritaria, el incremento de la producción y consumo de fuentes de energía renovables y la mejora de la eficiencia energética contribuyen a la reducción de la dependencia y de los riesgos asociados: el nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 y el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007 persiguen precisamente estos objetivos.

Los consumos de energía final aumentaron un 5,4% en el año 2003 (un 3,6%, en 2004), superando los 100 millones de toneladas equivalentes de petróleo, incluidos los consumos para fines no energéticos. Descontados estos consumos, que presentan una tendencia ligeramente decreciente, los consumos de energía final cre-

cieron un 6%. En este contexto, resulta prioritaria la puesta en marcha de *Programas de Gestión de la Demanda*.

Con la excepción del carbón, que reduce su presencia para la cobertura de la demanda de los sectores finales hasta el 2,6%, la demanda del resto de las fuentes de energía aumenta significativamente: cerca del 12% el gas natural en 2003 (arrastrado por un incremento de la demanda en el sector industrial del 18,4%) y del orden del 6,3% la electricidad. Crece el consumo de los derivados del petróleo en un 4,9% de la mano de los sectores del transporte y residencial (con crecimientos por encima del 5%) y las renovables, con una tasa inferior al 3% anual: 2,7% en 2003.

**CONSUMO DE ENERGÍA FINAL 2000-2003 (ktep)**

2000	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.466	5.593	9.127	7.408	1.302	25.897	8.231	34.128
Transporte	0	31.593	0	362	51	32.007	320	32.327
Residencial	55	4.149	1.995	3.774	2.019	11.993	0	11.993
Servicios	25	1.647	604	4.328	63	6.666	0	6.666
Agricultura (*)	0	4.541	91	434	16	5.083	28	5.111
<b>TOTAL</b>	<b>2.546</b>	<b>47.524</b>	<b>11.818</b>	<b>16.306</b>	<b>3.452</b>	<b>81.646</b>	<b>8.579</b>	<b>90.224</b>

2001	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.479	5.030	9.697	7.769	1.314	26.290	8.381	34.671
Transporte	0	33.081	0	392	51	33.524	312	33.836
Residencial	58	4.152	2.261	4.275	2.021	12.768	0	12.768
Servicios	7	1.999	739	4.411	65	7.221	0	7.221
Agricultura (*)	0	4.744	39	445	16	5.244	27	5.271
<b>TOTAL</b>	<b>2.544</b>	<b>49.006</b>	<b>12.736</b>	<b>17.292</b>	<b>3.468</b>	<b>85.047</b>	<b>8.720</b>	<b>93.767</b>

2002	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.432	5.033	9.817	7.986	1.319	26.587	8.287	34.874
Transporte	0	33.642	0	412	121	34.175	322	34.497
Residencial	41	5.523	2.928	4.374	2.024	14.890	0	14.890
Servicios	14	2.602	919	4.598	71	8.204	0	8.204
Agricultura (*)	0	2.658	59	431	16	3.163	28	3.191
<b>TOTAL</b>	<b>2.486</b>	<b>49.458</b>	<b>13.722</b>	<b>17.801</b>	<b>3.551</b>	<b>87.018</b>	<b>8.637</b>	<b>95.655</b>

2003	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.377	5.024	11.625	8.458	1.343	28.827	8.248	37.075
Transporte	0	35.410	0	441	184	36.034	338	36.372
Residencial	47	5.836	2.935	4.664	2.026	15.508	0	15.508
Servicios	12	2.629	337	4.922	74	7.973	0	7.973
Agricultura (*)	0	2.994	424	435	20	3.872	28	3.901
<b>TOTAL</b>	<b>2.436</b>	<b>51.891</b>	<b>15.321</b>	<b>18.919</b>	<b>3.647</b>	<b>92.215</b>	<b>8.614</b>	<b>100.829</b>

(\*) Incluye diferencias estadísticas.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

### CONSUMO DE ENERGÍA FINAL 2000-2003 (ktep)

2000	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.466	5.593	9.127	7.408	1.302	25.897	8.231	34.128
Transporte	0	31.593	0	362	51	32.007	320	32.327
Usos Diversos	80	10.337	2.690	8.536	2.098	23.742	28	23.769
<b>TOTAL</b>	<b>2.546</b>	<b>47.524</b>	<b>11.818</b>	<b>16.306</b>	<b>3.452</b>	<b>81.646</b>	<b>8.579</b>	<b>90.224</b>

2001	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.479	5.030	9.697	7.769	1.314	26.290	8.381	34.671
Transporte	0	33.081	0	392	51	33.524	312	33.836
Usos Diversos	65	10.895	3.039	9.131	2.103	25.233	27	25.260
<b>TOTAL</b>	<b>2.544</b>	<b>49.006</b>	<b>12.736</b>	<b>17.292</b>	<b>3.468</b>	<b>85.047</b>	<b>8.720</b>	<b>93.767</b>

2002	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.432	5.033	9.817	7.986	1.319	26.587	8.287	34.874
Transporte	0	33.642	0	412	121	34.175	322	34.497
Usos Diversos	55	10.783	3.905	9.403	2.111	26.257	28	26.285
<b>TOTAL</b>	<b>2.486</b>	<b>49.458</b>	<b>13.722</b>	<b>17.801</b>	<b>3.551</b>	<b>87.018</b>	<b>8.637</b>	<b>95.655</b>

2003	CONSUMO ENERGÉTICO					TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO	CONSUMO NO ENERGÉTICO	TOTAL CONSUMO FINAL
	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables			
Industria	2.377	5.024	11.625	8.458	1.343	28.827	8.248	37.075
Transporte	0	35.410	0	441	184	36.034	338	36.372
Usos Diversos	59	11.458	3.696	10.021	2.119	27.353	28	27.381
<b>TOTAL</b>	<b>2.436</b>	<b>51.891</b>	<b>15.321</b>	<b>18.919</b>	<b>3.647</b>	<b>92.215</b>	<b>8.614</b>	<b>100.829</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

El crecimiento de los consumos de energía final en el año 2003 fue superior al registrado por los consumos de energía primaria: del orden del 3,1%. Este resultado refuerza la necesidad de poner en marcha, en el corto plazo, medidas de mejora de la eficiencia energética dirigidas, fun-

damentalmente, a los sectores consumidores finales de energía y, dentro de éstos, más concretamente, a los sectores que el Plan Nacional de Asignación 2005-2007 de derechos de emisión de CO<sub>2</sub> califica como *sectores difusos*: residencial, transporte y comercial/institucional o,



en la denominación utilizada en las estadísticas energéticas y en este Boletín IDAE, residencial, transporte y servicios.

Los consumos de gas natural representan un 40,3% de los consumos energéticos totales en el sector industrial y un 18,9% de los consumos del sector residencial. En este último sector, los consumos eléctricos han crecido de manera notoria: un 6,6% en el año 2003. Este último porcentaje, en el sector terciario, se eleva al 7%.

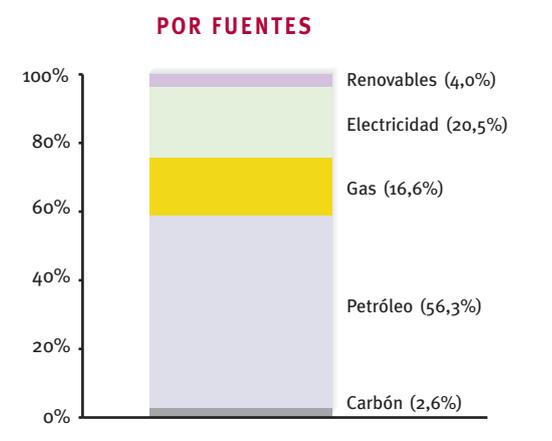
El crecimiento de los consumos eléctricos está siendo muy elevado en los últimos años: del orden del 5,1% como tasa media interanual desde el año 2000. El elevado aumento de la demanda eléctrica hace necesaria la instalación de nueva capacidad de generación para la cobertura de la demanda, especialmente, en las puntas de consumo del invierno y verano.

El máximo de demanda de potencia media horaria se registró el día 27 de enero de 2005 con 43.378 MW a

las 20 horas, punta que superó la máxima del año 2004, registrada el 2 de marzo, entre las 20 y 21 horas, en 5.654 MW. El crecimiento de la punta de invierno supuso, por tanto, un 15% en este último año. La cobertura de las puntas del sistema hace necesaria nueva capacidad de generación que, sin embargo, tendrá un número de horas de funcionamiento reducido a lo largo del año. Este hecho supone una ineficiencia clara del sistema e impone la necesidad de proponer medidas de gestión de la demanda que modulen la curva de carga y reduzcan las puntas, tanto en invierno como en verano: la punta máxima de verano del año 2004 se produjo el 30 de junio a las 14 horas, con una demanda de potencia horaria de 36.619 MW (el 21 de julio de 2005, a las 13:24 horas, la demanda de potencia instantánea se situó en 38.980 MW).

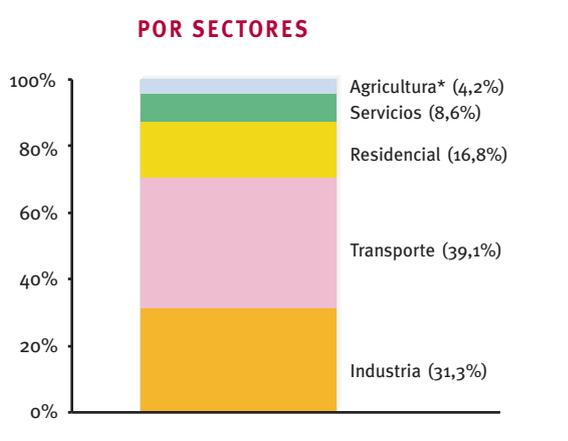
Las medidas de gestión de la demanda tienen encaje dentro de los *Programas de Gestión de la Demanda* previstos en la tarifa de 2004 y 2005. La tarifa de 2004 preveía una cuantía de

**CONSUMO DE ENERGÍA FINAL, 2003 –ESPAÑA–**



**Nota:** Excluidos consumos no energéticos.

**Fuente:** Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.



**Nota:** Excluidos consumos no energéticos.

**Fuente:** Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

\* Incluidas diferencias estadísticas.

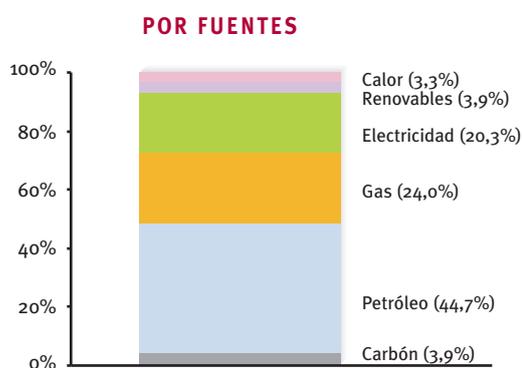
hasta 10 millones de euros para el establecimiento de estos programas, con el objeto de promover la eficiencia en el ahorro de electricidad y el desplazamiento de la curva de carga del sistema. La Orden ministerial de 30 de noviembre de 2004 efectuaba la convocatoria y establecía el procedimiento de aprobación de los programas presentados por las empresas distribuidoras y comercializadoras de electricidad. La principal actuación contemplada en esta convocatoria correspondía a la distribución de la *Guía Práctica de la Energía/Consumo Eficiente y Responsable*, editada por el IDAE, a 4 millones de consumidores domésticos españoles. En la tarifa de 2005, la cantidad prevista para estas actuaciones alcanza también los 10 millones de euros. En el apartado relativo a *Normativa y Apoyo Público* de este Boletín IDAE nº 7 de Eficiencia Energética y Energías Renovables se incluye información detallada sobre la convocatoria de los programas con cargo a la tarifa de 2004.

**La cobertura de la demanda final por fuentes energéticas difiere en España de la de la Unión Europea-15. Las diferencias se acrecientan con respecto a la estructura de consumo final de la UE-25.**

Las principales diferencias entre España y la UE-15 se encuentran en el menor recurso al gas natural en España y el mayor peso relativo de los derivados del petróleo, en buena medida como resultado de la mayor importancia relativa del sector transporte en la estructura de consumos de energía final española. Existen más de 10 puntos porcentuales de diferencia entre el peso de los derivados del petróleo en España y la UE-15, del orden del 56,3% en la primera y del 45% en la UE-15.

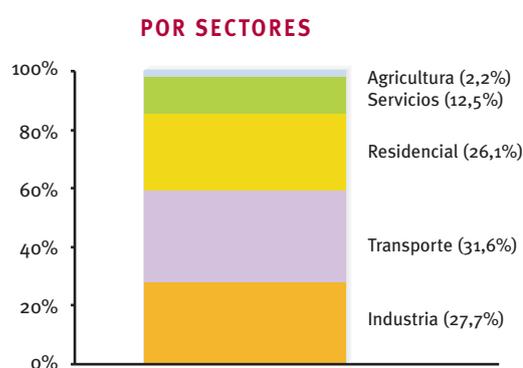
Las diferencias con la Europa ampliada tienen que ver con el mayor recurso al carbón de la UE-25, en la que este combustible cubre el 5,3% de la demanda energética de los sectores finales, frente al 3,9% de cobertura en la UE-15 y el 2,6% en España.

**CONSUMO DE ENERGÍA FINAL, 2003 –UNIÓN EUROPEA-15 –**



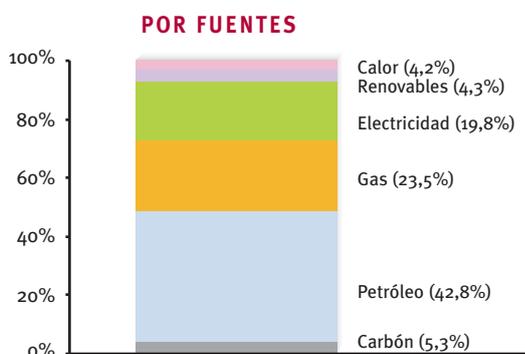
Nota: Gases de coquería y horno alto incluidos bajo la categoría "Carbón".

Fuente: EUROSTAT.



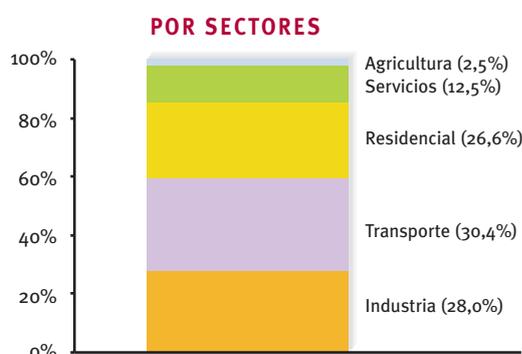
Fuente: EUROSTAT.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL, 2003 –UNIÓN EUROPEA-25–



Nota: Gases de coquería y horno alto incluidos bajo la categoría "Carbón".

Fuente: EUROSTAT.



Fuente: EUROSTAT.

El reparto de los consumos de energía por sectores consumidores finales de España difiere más de la UE-25 que de la UE-15: el peso de los consumos del sector transporte es, en España, de casi 9 puntos porcentuales más que en la nueva Unión Europea.

La situación geográfica de España, en la periferia de Europa, y el incremento de los tráficos de mercancías hacia el resto de la Unión –necesario para colocar los productos españoles en los mercados internacionales– explica en buena medida la mayor importancia relativa del sector transporte, 7,5 puntos porcentuales más que la UE-15 y cerca de 9 puntos más que la UE ampliada.

Por otro lado, las tendencias observadas en el reparto de los consumos de energía por sectores en España y la UE-15 confirman el acercamiento de nuestro país a los patrones de consumo comunitarios: aumenta el peso relativo del sector residencial (del 15% en 2001, al 16,8% de 2003, pasando por el 17,1% de 2002).

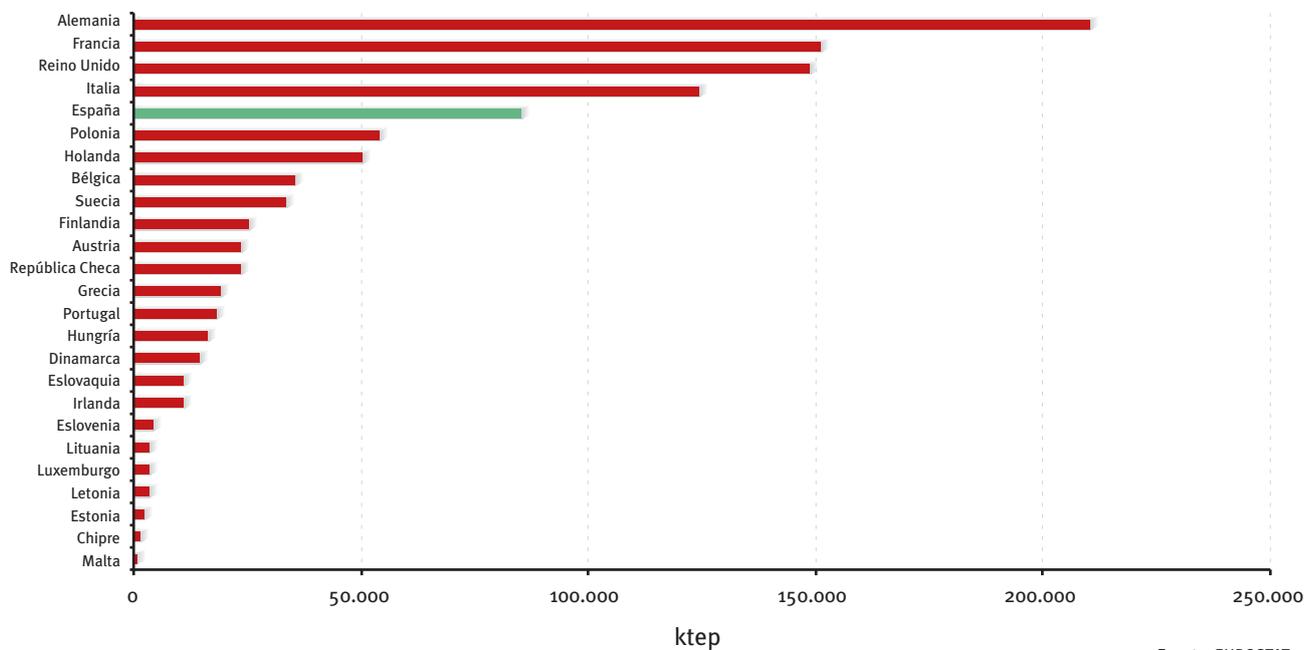
España es el tercer país de la antigua Unión Europea-15 con menor consumo final de energía per cápita, sólo superior al de Grecia y Portugal (en un 17%).

España se sitúa por detrás de Italia en consumo de energía final por habitante, contrariamente a lo que ocurriera en consumo de energía primaria.

La generación eléctrica con fuentes renovables representó, en el año 2004, un 19,4% del total de la generación eléctrica bruta.

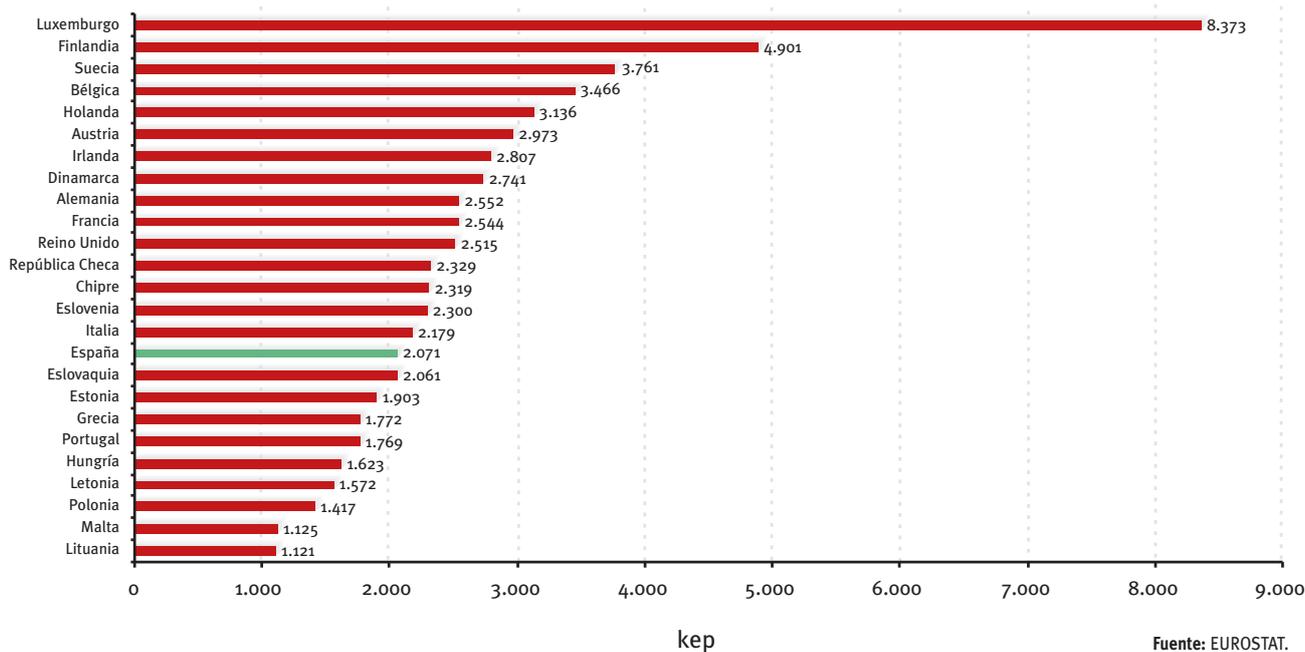
Desde el año 1998, año base del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (que ha sido revisado recientemente por el nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010, como se detalla más adelante), la contribución de la electricidad procedente de centrales hidroeléctricas de más de 10 MW sólo había sido inferior a la de 2004 en el pasado año 2002. La contribución de la gran hidráulica al balance eléctrico general en el año 2004 fue del 10,7%, 4 puntos por debajo de la de 2003.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (ktep)



Fuente: EUROSTAT.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL PER CÁPITA EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (kep)



Fuente: EUROSTAT.

La participación del resto de las energías renovables (incluida la pequeña hidráulica) se incrementó en 2004 hasta el 8,7%. En 2004, el incremento de la generación eléctrica registrado fue del 5,6%, necesario para atender una demanda eléctrica creciente. La mayor demanda eléctrica final y la menor producción de origen hidroeléctrico fueron cubiertas con un mayor recurso al gas natural, que supuso un 20% del total de la generación eléctrica bruta, un porcentaje ligeramente inferior al de la energía de origen nuclear que, con un 23% del total, pierde peso en el balance con respecto a 2003.

La Directiva 2001/77/CE de promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad proponía para España el objetivo orientativo de que la generación eléctrica con renovables alcanzara el 29,4% del consumo nacional bruto de electricidad en el año 2010 (este objetivo es el mismo que el del Plan de

Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 aunque formulado, este último, como porcentaje de la generación eléctrica bruta nacional).

La contribución de la electricidad generada con fuentes renovables al consumo nacional bruto de electricidad, en los términos de la Directiva, se situó en el año 2004 en el 19,4%, frente al 19,9% de 1997, año de referencia considerado por la Comisión Europea en el texto de la Directiva. Considerado un año medio hidráulico, el porcentaje de generación con renovables sobre el consumo nacional bruto de electricidad se situó en el 22,0% (dos décimas de punto superior al de 2003, considerado, igualmente, un año medio hidráulico\*).

El incremento de la participación de la electricidad renovable distinta de la hidráulica mayor de 10 MW (básicamente, la electricidad renovable en Régimen Especial) en el balance eléctrico es

### GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA –ESPAÑA –

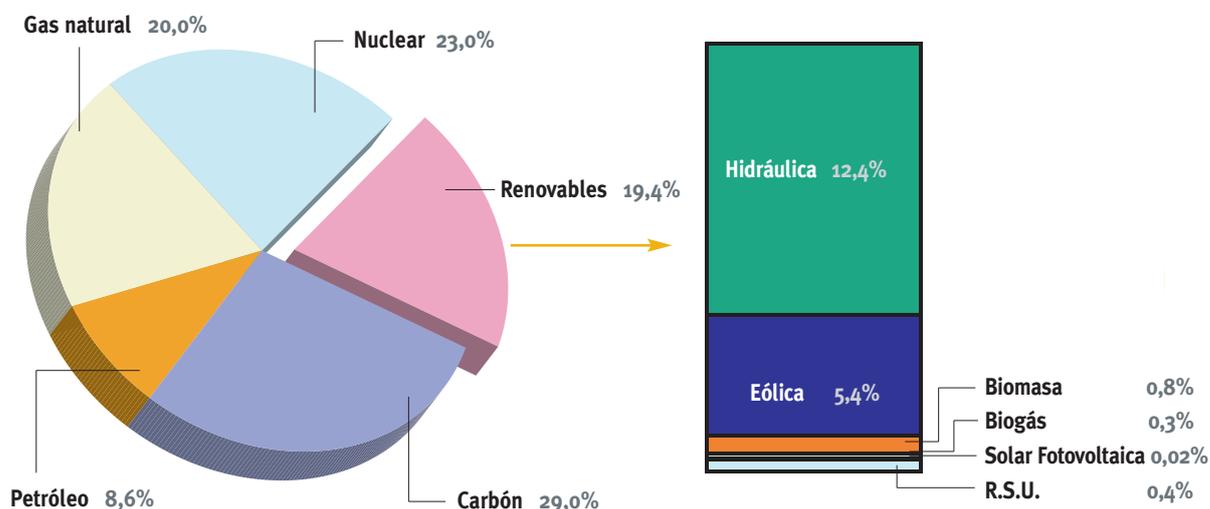
GWh	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
Carbón	75.491	36,1%	80.533	35,8%	71.817	30,4%	82.471	33,6%	75.955	28,9%	80.321	29,0%
Petróleo	23.723	11,3%	22.623	10,1%	24.599	10,4%	28.594	11,6%	23.614	9,0%	23.840	8,6%
Gas natural	19.077	9,1%	21.045	9,4%	23.286	9,9%	32.124	13,1%	41.059	15,6%	55.460	20,0%
Nuclear	58.852	28,1%	62.206	27,7%	63.708	27,0%	63.016	25,6%	61.875	23,6%	63.606	23,0%
Hidráulica > 10 MW*	23.778	11,4%	27.392	12,2%	39.038	16,5%	22.183	9,0%	38.573	14,7%	29.590	10,7%
Otras energías renovables	8.474	4,0%	11.155	5,0%	13.883	5,9%	17.328	7,1%	21.387	8,1%	24.224	8,7%
<b>TOTAL</b>	<b>209.395</b>	<b>100,0%</b>	<b>224.955</b>	<b>100,0%</b>	<b>236.331</b>	<b>100,0%</b>	<b>245.716</b>	<b>100,0%</b>	<b>262.463</b>	<b>100,0%</b>	<b>277.041</b>	<b>100,0%</b>

\* Incluye producción con bombeo

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

\* El año medio hidráulico se define en relación con el número de horas de funcionamiento anual de las centrales hidráulicas. Se consideran las siguientes horas de funcionamiento en año medio: 3.100 para las de potencia inferior a 10 MW, 2.000 para las de potencia entre 10 y 50 MW y 1.850 para las de potencia superior a 50 MW.

**ESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN 2004 – ESPAÑA –**



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

el resultado de diferentes mecanismos de apoyo a la electricidad renovable (y a la instalación de nueva potencia eléctrica con renovables) aplicados desde la Administración General del Estado y las Administraciones territoriales durante todo el período de vigencia del Plan de Fomento. Pero, fundamentalmente, del sistema de primas y precios fijos regulados reconocido en la Ley 54/97, del Sector Eléctrico, de 27 de noviembre, y desarrollado, primero, por el Real Decreto 2818/1998 y, después, por el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, que deroga el anterior y establece un nuevo marco jurídico y económico para las energías renovables del Régimen Especial.

El nuevo Decreto 436/2004 introduce novedades importantes en el marco regulatorio de la electricidad en Régimen Especial, haciéndolo más

**POTENCIA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA –ESPAÑA–**

MW	2004
Hidráulica	18.319
Convencional y mixta	15.773
Bombeo puro	2.546
Nuclear	7.876
Carbón	12.205
Hulla y antracita nacional	6.147
Lignito negro	1.502
Lignito pardo	2.031
Carbón importado	2.525
Fuel oil-Gas oil	8.092
Gas natural	15.773
R.S.U. y biomasa	1.439
Eólica	8.263
Solar fotovoltaica	36
<b>TOTAL</b>	<b>72.003</b>

Fuente: *La energía en España 2004* (Dirección General de Política Energética y Minas y Red Eléctrica de España, S.A.).

estable y predecible y concediendo a los productores de electricidad con renovables la posibilidad de vender libremente en el mercado la electricidad producida, bien a través del sistema de ofertas gestionado por el operador del mercado (OMEL) o bien del sistema de contratación bilateral o a plazos. La descripción del nuevo marco jurídico y económico se presenta más adelante en este mismo capítulo del Boletín, pero cabe señalar en este punto que la revisión, significativamente al alza, de los precios pagados por el kilovatio hora de origen fotovoltaico, especialmente en el tramo de potencia comprendida

entre los 5 y los 100 kW, ha producido un incremento del número de nuevos proyectos de aprovechamiento de este recurso, lo que se materializará en un incremento de la producción vertida a red en el presente y siguientes años.

**La cobertura de la demanda eléctrica con fuentes renovables es inferior a la española en 4 puntos porcentuales en la UE-15 y, en 5, en la UE-25.**

El recurso al carbón para generación eléctrica es inferior en la UE-15 que en España: del orden del 26,6% en la Unión Europea frente al 29% en

#### ESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA 2000-2002 –UE-15–

GWh	2000		2001		2002	
CARBÓN	698.583	26,9%	710.603	26,6%	712.518	26,6%
PETRÓLEO	163.342	6,3%	155.995	5,8%	173.345	6,5%
GAS NATURAL	455.349	17,5%	457.356	17,1%	491.209	18,3%
NUCLEAR	863.915	33,2%	891.162	33,4%	893.809	33,4%
HIDRÁULICA	345.323	13,3%	363.004	13,6%	310.325	11,6%
OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES	74.472	2,9%	90.226	3,4%	97.086	3,6%
<b>TOTAL</b>	<b>2.600.984</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.668.346</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.678.292</b>	<b>100,0%</b>

Nota: En otras renovables, se incluyen residuos industriales y otros residuos.

Fuente: EUROSTAT.

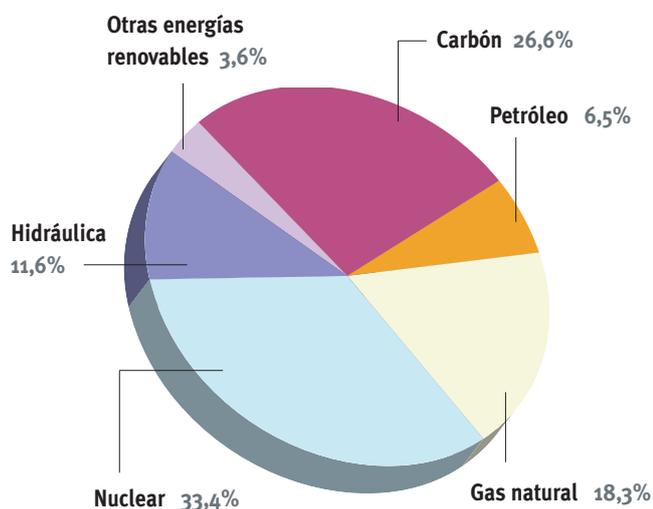
#### ESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA 2000-2002 –UE-25–

GWh	2000		2001		2002	
CARBÓN	917.265	31,3%	928.419	30,9%	924.237	30,6%
PETRÓLEO	176.396	6,0%	170.179	5,7%	185.686	6,2%
GAS NATURAL	473.210	16,2%	477.675	15,9%	513.825	17,0%
NUCLEAR	921.359	31,5%	953.759	31,7%	964.123	31,9%
HIDRÁULICA	364.205	12,4%	382.330	12,7%	329.405	10,9%
OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES	76.057	2,6%	92.213	3,1%	100.754	3,3%
<b>TOTAL</b>	<b>2.928.492</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.004.575</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.018.030</b>	<b>100,0%</b>

Nota: En otras renovables, se incluyen residuos industriales y otros residuos.

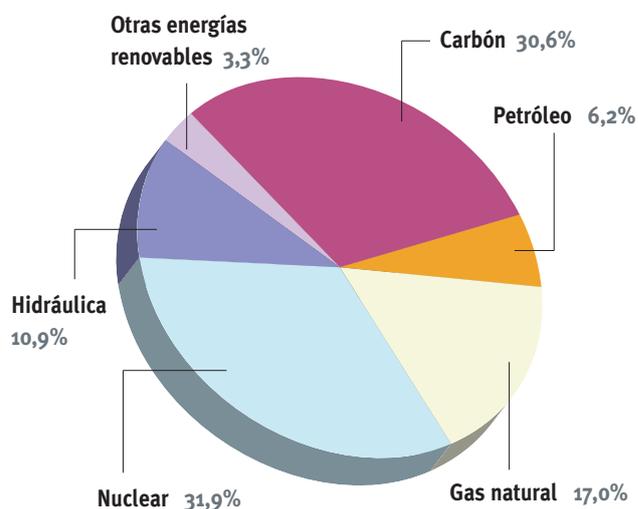
Fuente: EUROSTAT.

ESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN 2002 –UE-15



Fuente: EUROSTAT.

ESTRUCTURA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA EN 2002 –UE-25



Fuente: EUROSTAT.

España (aun comparando años diferentes con diferente peso de la electricidad de origen hidráulico, que condiciona el recurso a los combustibles fósiles para la cobertura de la demanda eléctrica que no puede satisfacerse con el parque hidroeléctrico).

En la nueva Unión Europea, aumenta el peso del carbón para generación eléctrica (superando la participación de este combustible la que mantiene en España: el 30,6% de la electricidad generada en la UE-25 ha sido producida en centrales térmicas que utilizan carbón, frente al 29%, en España) y disminuye el del gas natural y la energía de origen nuclear con respecto a la situación previa al 1 de mayo de 2004 (fecha de la entrada en vigor de los Tratados de Adhesión de los 10 nuevos Estados miembros).

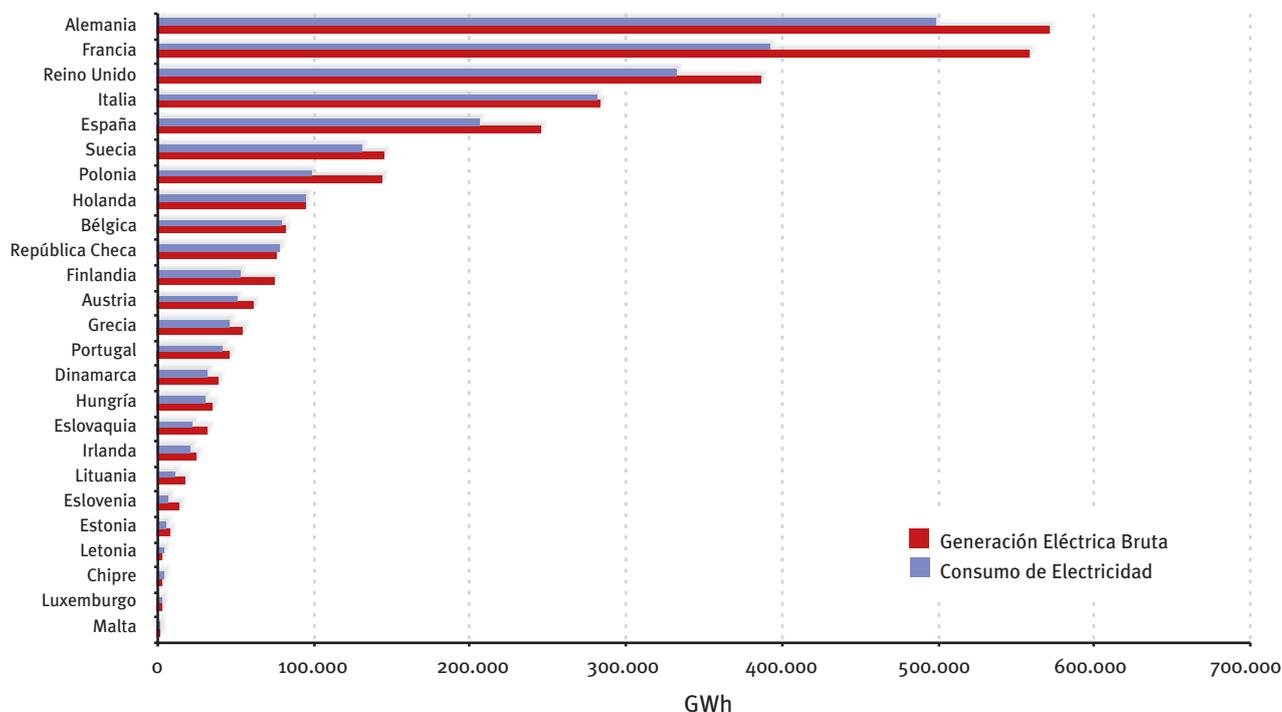
**España es el quinto país de la Unión Europea ampliada por generación eléctrica bruta, por**

**detrás de Alemania, Francia, el Reino Unido e Italia, pero el undécimo por consumo de electricidad por habitante.**

España es el undécimo país de la Unión Europea de los 15 por consumo de electricidad por habitante: sólo Italia, Grecia, Portugal y Austria presentan consumos de electricidad inferiores a los españoles.

Italia, con un clima similar al español y, por lo tanto, con demandas energéticas que pueden entenderse análogas para calefacción y aire acondicionado, presenta unos consumos por habitante inferiores a los españoles en casi un 5%. La demanda de aire acondicionado en este país mediterráneo –este uso es relevante para los consumos eléctricos en la medida en que las necesidades de frío en verano se cubren, exclusivamente, con equipos consumidores de electri-

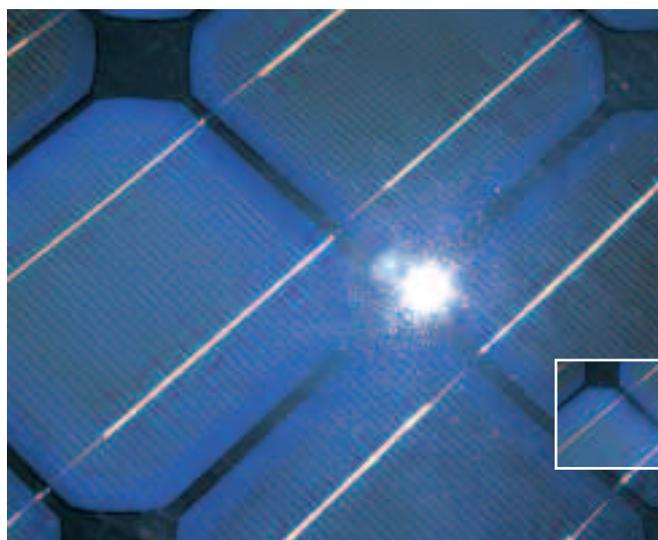
**GENERACIÓN BRUTA Y CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (GWh)**



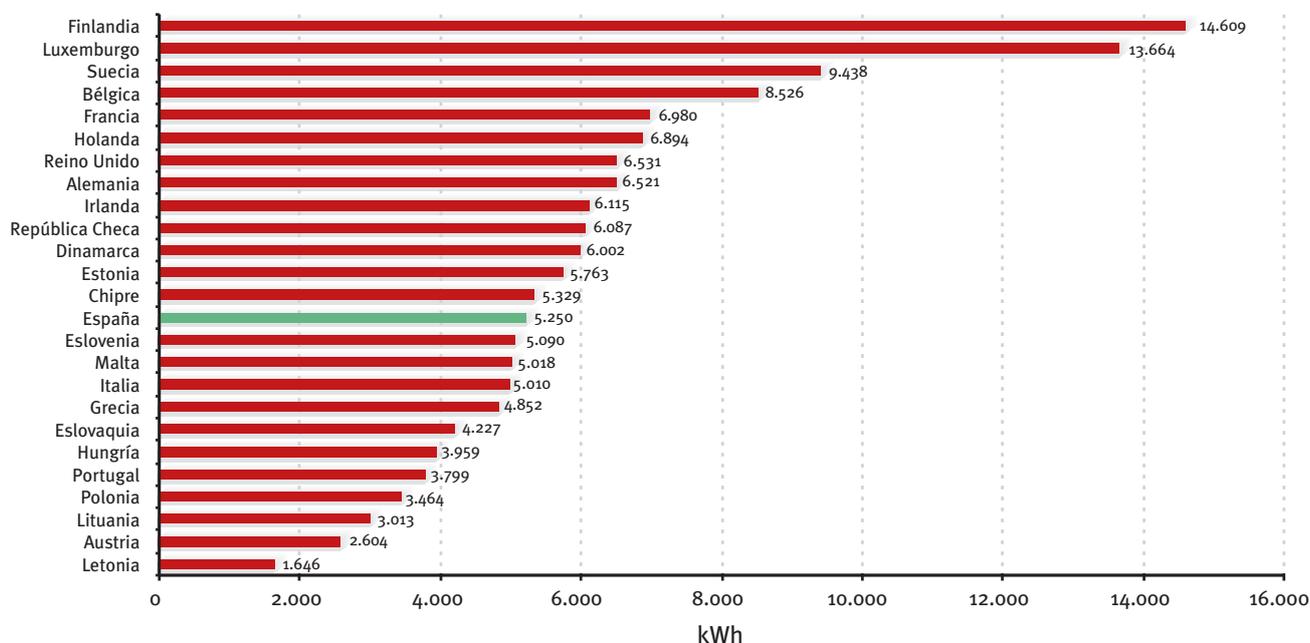
dad— puede entenderse similar a la española y el nivel de equipamiento en electrodomésticos relativamente parejo. Las diferencias pueden deberse, por tanto, a las importantes diferencias en los niveles de precio de la electricidad (muy superiores en Italia a los precios españoles, tanto para el sector industrial como para los sectores doméstico o terciario), teniendo los precios un carácter disuasorio de los elevados consumos eléctricos del que carecen en España.

Los reducidos consumos eléctricos por habitante en Austria, por el contrario, responden a una estructura de cobertura de la demanda energética diferente en este país centroeuropeo: mayor peso de los combustibles fósiles frente a la electricidad para la cobertura de la demanda, especialmente, para calefacción. Austria es el sexto

país de la Unión Europea-15 por consumo de energía final por habitante, posición que contrasta con la que ocupa en términos de consumo de electricidad.



CONSUMO DE ELECTRICIDAD PER CÁPITA EN LOS 25 ESTADOS MIEMBROS DE LA UE, 2002 (kWh)



Fuente: EUROSTAT.

El Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, ha modificado el marco jurídico y económico de la producción de energía eléctrica en el llamado Régimen Especial, definido en la propia Ley 54/97 del Sector Eléctrico. El nuevo Decreto 436/2004 ha introducido importantes novedades en el marco regulatorio que posibilitan un mayor desarrollo de las energías renovables y facilitan la integración en el sistema eléctrico de crecientes volúmenes de electricidad renovable.

El Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial (BOE, 27 de marzo de 2004) desarrolla el marco regulatorio establecido por la Ley del Sector Eléctrico y deroga el anterior Decreto 2818/98.

De acuerdo con el nuevo Decreto, el productor de electricidad en Régimen Especial puede elegir entre dos opciones de venta de la electricidad: 1) a tarifa regulada o 2) venta libre en el mercado.

La primera de las dos opciones queda regulada en el artículo 22.1.a) del Decreto. Los productores de electricidad acogidos a esta opción de venta recibirán la tarifa que les corresponda según el tipo y tamaño de la instalación de producción de energía eléctrica. La tarifa regulada es fija y única para todos los períodos de programación de la operación del sistema eléctrico, es decir, para todas las horas.

La segunda de las dos opciones queda regulada en el artículo 22.1.b) del Decreto. Los productores de electricidad acogidos a esta opción podrán vender la electricidad libremente en el

mercado, a través del sistema de ofertas gestionado por el operador del mercado (*OMEL: Operador del Mercado Ibérico de Energía - Polo Español, S.A.*), del sistema de contratación bilateral o a plazo o de una combinación de todos ellos. Para estos productores, el precio de venta de la electricidad será el precio que resulte en el mercado organizado o el precio libremente negociado por el productor, complementado por un incentivo y, si procede –dependiendo del tipo de instalación y tamaño–, de una prima. Los productores en Régimen Especial pueden elegir, por períodos no inferiores a 1 año, la opción de venta de energía eléctrica que más les convenga.

Las tarifas, para los acogidos a la primera de las opciones, y los incentivos y primas, para los productores acogidos a la segunda, quedan fijados en la Sección 3ª del Decreto, en el artículo 32 y siguientes, como porcentajes de la tarifa eléctrica media o de referencia de cada año. La tarifa eléctrica de referencia quedó definida en el artículo 2 del R.D. 1432/2002, de 27 de diciembre, y se publica a finales de cada año, para el año siguiente, en el Decreto por el que se establece la tarifa.

Los porcentajes anteriores figuran en las tablas *Resumen del Régimen Económico Establecido en el R.D. 436/2004 para la Producción de Energía Eléctrica en Régimen Especial*, para los diferentes grupos de instalaciones a los que resulta de aplicación el Decreto:

Categoría a): Autoprodutores que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de

electricidad asociadas a actividades no eléctricas, siempre que supongan un alto rendimiento energético.

La condición de autoprodutor se reconoce a aquellas personas físicas o jurídicas que generan electricidad, fundamentalmente, para su propio uso. Tendrán la consideración de autoprodutores aquéllos que autoconsuman, al menos, el 30% de la energía eléctrica producida, si su potencia instalada es inferior a 25 MW y, al menos, el 50% si su potencia instalada es igual o superior a 25 MW.

Categoría b): Instalaciones que utilicen energías renovables no consumibles, biomasa o cualquier tipo de biocarburante.

Categoría c): Instalaciones que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética.

Categoría d): Instalaciones que utilizan la cogeneración para el tratamiento y reducción de residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, siempre que supongan un alto rendimiento energético.

Se incluyen a continuación cuadros resumen con el valor de las tarifas reguladas, primas e incentivos aplicables a la electricidad producida por las diferentes instalaciones en Régimen Especial durante el año 2005, resultado de la aplicación de los porcentajes recogidos en el texto del Real Decreto 436/2004 a la tarifa eléctrica media o de referencia para 2005, cuyo valor quedó establecido por el Real Decreto 2392/2004, de 30 de diciembre, en 7,3304 c€/kWh.

**RESUMEN DEL RÉGIMEN ECONÓMICO ESTABLECIDO EN EL R.D. 436/2004 PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL**

**CATEGORÍA A): AUTOPRODUCTORES QUE UTILICEN LA COGENERACIÓN U OTRAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD ASOCIADAS A ACTIVIDADES NO ELÉCTRICAS**

**DOS OPCIONES DE VENTA**

**Opción a):** Precio fijo (tarifa regulada) calculado como % de la tarifa media o de referencia (único para todas las horas)

**Opción b):** Venta libre en el mercado al precio resultante del mercado organizado más un incentivo y una prima (cuando proceda) calculados como % de la tarifa media o de referencia: precio diferente para cada período de programación (para cada hora)

		Precio Fijo = Tarifa Regulada c€/kWh	Prima c€/kWh	Incentivo Participación Mercado c€/kWh	Total = Prima+Incentivo c€/kWh
≤ 10 MW	Cogeneración Gas Natural ≤ 1 MW	90% <sup>(1)</sup>			
	> 1 MW y ≤ 10 MW	80% <sup>(1)</sup>	30% <sup>(3)</sup>	10% <sup>(5)</sup>	40%
	Cogeneración ≠ Gas Natural ≤ 1 MW	90% <sup>(1)</sup>			
	> 1 MW y ≤ 10 MW	80% <sup>(1)</sup>	30% <sup>(3)</sup>	10%	40%
	Energías residuales - Procesos industriales	60% <sup>(1)</sup>	10% <sup>(3)</sup>	5% <sup>(6)</sup>	15%
> 10 MW y ≤ 25 MW	Cogeneración Gas Natural	55% <sup>(2)</sup>	5% <sup>(4)</sup>	20% <sup>(7)</sup>	25%
	Cogeneración ≠ Gas Natural	55% <sup>(2)</sup>	5% <sup>(4)</sup>	10%	15%
	Energías residuales - Procesos industriales	55% <sup>(2)</sup>	5% <sup>(4)</sup>	5% <sup>(6)</sup>	10%
> 25 MW y ≤ 50 MW	Cogeneración Gas Natural	50%	-	25% <sup>(8)</sup>	25%
	Cogeneración ≠ Gas Natural	50%	-	10%	10%
	Energías residuales - Procesos industriales	50%	-	5% <sup>(6)</sup>	5%

Porcentajes a aplicar sobre la tarifa eléctrica media o de referencia: TMR (2005) = 7,3304 c€/kWh

**Grupo a.1.** Instalaciones que incluyan una central de cogeneración.

**Subgrupo a.1.1.** Cogeneraciones que utilicen como combustible el gas natural, siempre que éste suponga al menos el 95% de la energía primaria utilizada.

**Grupo a.1.** Instalaciones que incluyan una central de cogeneración.

**Subgrupo a.1.2.** Resto cogeneraciones.

**Grupo a.2.** Instalaciones que incluyan una central que utilice energías residuales procedentes de cualquier instalación, máquina o proceso industrial cuya finalidad no sea la producción de energía eléctrica.

- (1): Durante los 10 primeros años y 50% a partir de entonces.
- (2): En tanto subsista la retribución de los CTC y 50% a partir de entonces.
- (3): Durante los 10 primeros años.
- (4): En tanto subsista la retribución de los CTC.
- (5): Durante los 10 primeros años y 20% a partir de entonces.
- (6): Durante los 10 primeros años y 10% a partir de entonces.
- (7): Durante los 15 primeros años y 15% a partir de entonces.
- (8): Durante los 20 primeros años y 15% a partir de entonces.

**Fuente:** R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial.

**CATEGORÍA B): INSTALACIONES QUE UTILICEN COMO ENERGÍA PRIMARIA ENERGÍAS RENOVABLES NO CONSUMIBLES, BIOMASA O CUALQUIER TIPO DE BIOCARBURANTE**

**DOS OPCIONES DE VENTA**

**Opción a):** Precio fijo (tarifa regulada) calculado como % de la tarifa media o de referencia (único para todas las horas)

**Opción b):** Venta libre en el mercado al precio resultante del mercado organizado más un incentivo y una prima (cuando proceda) calculados como % de la tarifa media o de referencia: precio diferente para cada período de programación (para cada hora)

		Precio Fijo = Tarifa Regulada c€/kWh	Prima c€/kWh	Incentivo Participación Mercado c€/kWh	Total = Prima+Incentivo c€/kWh
<b>SOLAR (b.1.)</b>					
Fotovoltaica (b.1.1.)	≤ 100 kW	575% <sup>(1)</sup>	-	-	-
	> 100 kW	300% <sup>(2)</sup>	250% <sup>(3)</sup>	10%	260%
Solar Termoeléctrica (b.1.2.)	-	300% <sup>(2)</sup>	250% <sup>(3)</sup>	10%	260%
<b>EÓLICA (b.2.)</b>					
Eólica—Onshore (b.2.1.)	≤ 5 MW	90% <sup>(4)</sup>	40%	10%	50%
	> 5 MW	90% <sup>(5)</sup>	40%	10%	50%
Eólica—Offshore (b.2.2.)	≤ 5 MW	90% <sup>(4)</sup>	40%	10%	50%
	> 5 MW	90% <sup>(5)</sup>	40%	10%	50%
<b>GEOTERMIA (b.3.)</b>					
	< 50 MW	90% <sup>(6)</sup>	40%	10%	50%
<b>HIDRÁULICA</b>					
(b.4.)	≤ 10 MW	90% <sup>(7)</sup>	40%	10%	50%
(b.5.)	> 10 MW y ≤ 25 MW	90% <sup>(4)</sup>	40%	10%	50%
	> 25 MW y ≤ 50 MW	80%	30%	10%	40%
<b>BIOMASA</b>					
(b.6.)	Cultivos energéticos (≥ 70%) (*)	90% <sup>(6)</sup>	40%	10%	50%
	Residuos agrícolas y forestales (≥ 70%) (*)	90% <sup>(6)</sup>	40%	10%	50%
(b.7.)	Lodos/Biogás (≥ 70%) (*)	90% <sup>(6)</sup>	40%	10%	50%
(b.8.)	Industrias agrícolas y forestales (≥ 90%) (*)	80%	30%	10%	40%

**CATEGORÍAS C) Y D): INSTALACIONES QUE UTILICEN RESIDUOS (C) O COGENERACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS (D))**

**RESIDUOS**

(c.1.)	Residuos Sólidos Urbanos (≥ 70%) (*)	70% <sup>(8)</sup>	20% <sup>(9)</sup>	10%	30%
(c.2.)	Otros residuos (≥ 70%) (*)	70% <sup>(8)</sup>	20% <sup>(9)</sup>	10%	30%
(c.3.)	Residuos (≥ 50%) (*)	50%	20% <sup>(10)</sup>	10%	30%

**TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

(d.1.)	Purines ≤ 25 MW	70% <sup>(8)</sup>	20% <sup>(9)</sup>	10%	30%
(d.2.)	Lodos ≤ 25 MW	70% <sup>(8)</sup>	20% <sup>(9)</sup>	10%	30%
(d.3.)	Otros residuos ≤ 25 MW	60% <sup>(11)</sup>	10%	10%	20%

Porcentajes a aplicar sobre la tarifa eléctrica media o de referencia: TMR (2005) = 7,3304 c€/kWh

(\*) Porcentaje de biomasa o residuos mínimo sobre el total de la energía primaria utilizada en la planta.

- (1): Durante los primeros 25 años y 460% a partir de entonces.
- (2): Durante los primeros 25 años y 240% a partir de entonces.
- (3): Durante los primeros 25 años y 200% a partir de entonces.
- (4): Durante los primeros 15 años y 80% a partir de entonces.
- (5): Durante los primeros 5 años, 85% durante los 10 siguientes y 80% a partir de entonces.
- (6): Durante los primeros 20 años y 80% a partir de entonces.
- (7): Durante los primeros 25 años y 80% a partir de entonces.

- (8): Durante los primeros 15 años y 50% a partir de entonces.
- (9): Durante los primeros 15 años y 10% a partir de entonces.
- (10): Durante los primeros 10 años y 10% a partir de entonces.
- (11): Durante los primeros 10 años y 50% a partir de entonces

Fuente: R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial.

TARIFAS, PRIMAS E INCENTIVOS PARA 2005

CATEGORÍA A): AUTOPRODUCTORES QUE UTILICEN LA COGENERACIÓN U OTRAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD ASOCIADAS A ACTIVIDADES NO ELÉCTRICAS

		Precio Fijo = Tarifa Regulada c€/kWh	Prima c€/kWh	Incentivo Participación Mercado c€/kWh	Total = Prima+Incentivo c€/kWh
<b>COGENERACIÓN</b>					
≤ 10 MW	Cogeneración Gas Natural ≤ 1 MW	6,5974	-	-	-
	> 1 MW y ≤ 10 MW	5,8643	2,1991	0,7330	2,9322
	Cogeneración ≠ Gas Natural ≤ 1 MW	6,5974	-	-	-
> 10 MW y ≤ 25 MW	> 1 MW y ≤ 10 MW	5,8643	2,1991	0,7330	2,9322
	Energías residuales - Procesos industriales	4,3982	0,7330	0,3665	1,0996
	Cogeneración Gas Natural	4,0317	0,3665	1,4661	1,8326
> 25 MW y ≤ 50 MW	Cogeneración ≠ Gas Natural	4,0317	0,3665	0,7330	1,0996
	Energías residuales - Procesos industriales	4,0317	0,3665	0,3665	0,7330
	Cogeneración Gas Natural	3,6652	-	1,8326	1,8326
> 25 MW y ≤ 50 MW	Cogeneración ≠ Gas Natural	3,6652	-	0,7330	0,7330
	Energías residuales - Procesos industriales	3,6652	-	0,3665	0,3665

**Grupo a.1.** Instalaciones que incluyan una central de cogeneración.

**Subgrupo a.1.1.** Cogeneraciones que utilicen como combustible el gas natural, siempre que éste suponga al menos el 95% de la energía primaria utilizada.

**Grupo a.1.** Instalaciones que incluyan una central de cogeneración.

**Subgrupo a.1.2.** Resto cogeneraciones.

**Grupo a.2.** Instalaciones que incluyan una central que utilice energías residuales procedentes de cualquier instalación, máquina o proceso industrial cuya finalidad no sea la producción de energía eléctrica.

**Nota:** La tarifa eléctrica media o de referencia para el año 2005 es de 7,3304 c€/kWh.

**Fuente:** R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial, y R.D. 2392/2004, de 30 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2005.

Los productores de electricidad en Régimen Especial tienen derecho a transferir al sistema toda la energía eléctrica producida (o la excedentaria, en el caso de autoproduutores), a través de la compañía eléctrica distribuidora o de transporte, al precio previsto en el R.D. 436/2004 o al precio de mercado complementado con las primas e incentivos previstos.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 54/97 del Sector Eléctrico, en la que se diferencian y definen los dos regímenes de producción de energía eléctrica (Régimen Ordinario y Régimen Especial), los productores en Régimen Especial podrán incorporar la energía eléctrica producida (o excedentes) al sistema a un precio superior al de mercado.

**TARIFAS, PRIMAS E INCENTIVOS PARA 2005**

CATEGORÍAS B), C) Y D): INSTALACIONES QUE UTILICEN ENERGÍAS RENOVABLES NO CONSUMIBLES, BIOMASA O CUALQUIER TIPO DE BIOCARBURANTE (B)), RESIDUOS (C) Y COGENERACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS (D))

		Precio Fijo = Tarifa Regulada c€/kWh	Prima c€/kWh	Incentivo Participación Mercado c€/kWh	Total = Prima+Incentivo c€/kWh
<b>SOLAR (b.1.)</b>					
Fotovoltaica (b.1.1.)	≤ 100 kW	42,1498			
	> 100 kW	21,9912	18,3260	0,7330	19,0590
Solar Termoeléctrica (b.1.2.)		21,9912	18,3260	0,7330	19,0590
<b>EÓLICA (b.2.)</b>					
Eólica—Onshore (b.2.1.)	≤ 5 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
	> 5 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
Eólica—Offshore (b.2.2.)	≤ 5 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
	> 5 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
<b>GEOTERMIA (b.3.)</b>					
< 50 MW		6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
<b>HIDRÁULICA</b>					
(b.4.)	≤ 10 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
(b.5.)	> 10 MW y ≤ 25 MW	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
	> 25 MW y ≤ 50 MW	5,8643	2,1991	0,0000	2,1991
<b>BIOMASA</b>					
(b.6.)	Cultivos energéticos ( ≥ 70%) (*)	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
	Residuos agrícolas y forestales ( ≥ 70%) (*)	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
(b.7.)	Lodos/Biogás ( ≥ 70%) (*)	6,5974	2,9322	0,7330	3,6652
(b.8.)	Industrias agrícolas y forestales ( ≥ 90%) (*)	5,8643	2,1991	0,7330	2,9322
<b>RESIDUOS</b>					
(c.1.)	Residuos Sólidos Urbanos ( ≥ 70%) (*)	5,1313	1,4661	0,7330	2,1991
(c.2.)	Otros residuos ( ≥ 70%) (*)	5,1313	1,4661	0,7330	2,1991
(c.3.)	Residuos ( ≥ 50%) (*)	3,6652	1,4661	0,7330	2,1991
<b>TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>					
(d.1.)	Purines ≤ 25 MW	5,1313	1,4661	0,7330	2,1991
(d.2.)	Lodos ≤ 25 MW	5,1313	1,4661	0,7330	2,1991
(d.3.)	Otros residuos ≤ 25 MW	4,3982	0,7330	0,7330	1,4661

(\*) Porcentaje de biomasa o residuos mínimo sobre el total de la energía primaria utilizada en la planta.

Nota: La tarifa eléctrica media o de referencia para el año 2005 es de 7,3304 c€/kWh.

Fuente: R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en Régimen Especial, y R.D. 2392/2004, de 30 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2005.

En la opción de venta a tarifa regulada del R.D. 436/2004, los productores en Régimen Especial reciben un precio fijo, para todas las horas del año, que oscila entre el 50% (cogeneraciones de más de 25 MW) y el 575% (instalaciones fotovoltaicas de potencia menor o igual a 100 kW) de la tarifa eléctrica media o de referencia. En el caso de optar por la venta libre al mercado, los productores en Régimen Especial reciben un complemento, sobre el precio de mercado o el precio negociado en los contratos bilaterales o de venta a plazo, en la forma de una prima, además de un incentivo por la venta al mercado.

Existe, por lo tanto, una obligación de compra de la electricidad producida en Régimen Especial (siempre que, técnicamente, sea posible) sobre la compañía eléctrica distribuidora o de transporte, que deberá aceptar dicha electricidad y abonar los precios fijados en el R.D. 436/2004 –que le serán liquidados, posteriormente, por la Comisión Nacional de la Energía–.

La tarifa regulada o precio fijo para las cogeneraciones oscila entre el 90% de la tarifa de referencia, para el caso de las de potencia inferior a 1 MW (que no tienen la opción de venta al mercado), y el 50% de las cogeneraciones de entre 25 y 50 MW. El porcentaje de la tarifa fijado para las cogeneraciones de potencia inferior a 10 MW (90% ó 80%, según se trate de instalaciones de menos de 1 MW o de potencia superior) se mantiene durante los primeros 10 años de la vida de la instalación, reduciéndose, posteriormente, al 50%.

La tarifa regulada para la electricidad de origen renovable ha quedado fijada, con carácter gene-

ral, en el 90% de la tarifa eléctrica media o de referencia. En la opción de venta al mercado, la prima queda establecida en el 40% de la tarifa de referencia, a la que habrá de sumarse, en esta segunda opción, el incentivo del 10% de la tarifa. La excepción a estos valores la constituyen las instalaciones de aprovechamiento de la energía solar (fotovoltaica y termoeléctrica), las instalaciones hidroeléctricas de potencia comprendida entre los 25 y 50 MW y la electricidad procedente de plantas de biomasa que utilizan residuos de las industrias agrícolas y forestales. Las primeras perciben, como tarifa regulada, hasta el 575% de la tarifa eléctrica de referencia y las segundas (hidroeléctricas entre 25 y 50 MW) y terceras, el 80% de la tarifa eléctrica media. El incentivo por participar en el mercado es del 10% de la tarifa de referencia para todas las instalaciones que utilicen energías renovables, residuos o la cogeneración para el tratamiento de residuos.

**El R.D. 436/2004 mejora la retribución de la electricidad producida en instalaciones fotovoltaicas, con respecto al R.D. 2818/1998: el umbral para percibir la prima más alta pasa de 5 kW a 100 kW.**

El Decreto 2818/1998 distinguía entre instalaciones fotovoltaicas menores o no de 5 kW para fijar tarifas diferenciadas: para las primeras, la prima estaba establecida, antes de la aprobación del Decreto 436, en 36,0607 c€/kWh –ó 39,6668 c€/kWh como precio fijo– y, para las mayores de 5 kW, en 18,0304 c€/kWh –ó 21,6364 c€/kWh como precio fijo–. La aprobación del nuevo Decreto modifica el umbral para percibir las retri-

bucciones más altas y distingue entre instalaciones de potencia menor o igual a 100 kW.

Para las instalaciones de potencia inferior a 100 kW, la tarifa regulada queda fijada en el 575% de la tarifa eléctrica de referencia, es decir, para 2005, en 42,1498 c€/kWh. Las instalaciones comprendidas entre 5 y 100 kW, por tanto, que antes percibían 21,6 c€/kWh, perciben, con el nuevo régimen económico, 42,1 c€/kWh. Estas instalaciones –de tamaño reducido– no tienen la opción de venta libre al mercado.

Las instalaciones, en cambio, de potencia superior a 100 kW reciben en 2005, en la opción de tarifa regulada, 21,9912 c€/kWh y, en la opción de venta al mercado, 18,326 c€/kWh en concepto de prima y 0,733 c€/kWh adicionales, en concepto de incentivo. En este caso, las retribuciones no cambian de manera significativa con respecto a lo establecido por el Decreto 2818/1998, aunque el nuevo marco resulta más estable y predecible.

**El R.D. 436/2004 distingue entre eólica *onshore* y eólica *offshore*, pero la tarifa regulada, primas e incentivos son iguales para las dos tecnologías.**

La tarifa regulada para las instalaciones eólicas está fijada en el 90% de la tarifa eléctrica media o de referencia. En la opción de venta al mercado, las primas por kilovatio hora vertido a la red se establecen en el 40% de la tarifa de referencia.

La tarifa regulada, para las instalaciones que no realizan ofertas al mercado, decrece a medida que transcurre la vida útil de la instalación. Para

las instalaciones de potencia igual o inferior a 5 MW, el porcentaje decrece, desde el 90% hasta el 80% transcurridos los 15 primeros años. Las instalaciones de potencia superior a 5 MW recibirán el 90% de la tarifa de referencia durante los 5 primeros años, el 85% durante los 10 siguientes y el 80% a partir de entonces.

**El nuevo R.D. 436/2004 hace más predecibles los precios a percibir por la electricidad en Régimen Especial.**

Los precios o tarifas reguladas, primas e incentivos a percibir por la electricidad renovable vertida a la red se establecen como porcentajes fijos de la tarifa eléctrica media o de referencia. De este modo, el productor de electricidad en Régimen Especial puede aproximar el precio a percibir por la electricidad durante toda la vida útil de la instalación.



Los porcentajes anteriores pueden reducirse transcurridos 5, 10, 15, 20 ó 25 años desde la puesta en marcha de la instalación. En el caso de la electricidad de origen renovable, la prima se mantiene en el 40% de la tarifa eléctrica media o

de referencia durante toda la vida útil de la planta (o en el 30%, en el caso de electricidad procedente de instalaciones hidráulicas de entre 25 y 50 MW y de plantas que utilizan residuos de las industrias agrícolas y forestales). La excepción a lo anterior lo constituye la electricidad proveniente de instalaciones solares fotovoltaicas de más de 100 kW o termoeléctricas: la prima fijada en el 250% de la tarifa eléctrica media se mantiene durante los primeros 25 años de vida de la instalación y se reduce, después, al 200%.

Las tarifas, primas e incentivos previstos en el R.D. 436/2004 se revisarán en el año 2006, a la luz del resultado de los informes de seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 y, después, cada 4 años. Las nuevas tarifas, primas e incentivos que pudieran resultar de cualquiera de las revisiones se aplicarán, únicamente, a las instalaciones que entren en funcionamiento con posterioridad al 1 de enero del segundo año posterior al año en que se efectúe la revisión. Las eventuales revisiones del régimen retributivo de la electricidad en Régimen Especial no afectarán, por lo tanto, a las instalaciones en operación. El reconocimiento de la no retroactividad de posibles cambios sobre las tarifas y primas introduce una mayor seguridad jurídica en el marco económico de apoyo a la electricidad en Régimen Especial y animará la puesta en marcha de nuevos proyectos de utilización de energías renovables.

**El propio R.D. 436/2004 establece un período transitorio para los productores de electricidad en Régimen Especial acogidos al R.D.**

**2818/1998 que se extenderá hasta el 1 de enero de 2007.**

Las instalaciones de producción de electricidad acogidas al R.D. 2818/1998, de 23 de diciembre, que, a la entrada en vigor del R.D. 436/2004, contaran con la inscripción definitiva en el *Registro Administrativo de Instalaciones de Producción en Régimen Especial* dispondrán de un período transitorio hasta el 1 de enero de 2007, durante el que no les será de aplicación el régimen económico general del nuevo Decreto, salvo lo relativo al cálculo y liquidación del coste de los desvíos, que les será de aplicación a partir del 1 de enero de 2006.

**El nuevo Decreto 436/2004 obliga a las instalaciones con potencia superior a 10 MW a comunicar a la distribuidora una previsión de la energía eléctrica a ceder a la red con, al menos, 30 horas de antelación.**

El nuevo Decreto establece penalizaciones por desvíos sobre la producción prevista y comunicada. Las instalaciones con potencia superior a 10 MW deberán comunicar a la distribuidora (o al operador del sistema, si las instalaciones estuvieran conectadas a la red de transporte) las previsiones de producción de los 24 períodos (horas) de cada día con, al menos, 30 horas de antelación respecto al inicio de cada día. Las instalaciones podrán formular correcciones sobre lo inicialmente previsto con una antelación de una hora al inicio de cada mercado intradiario.

El coste por desvíos será del 10% de la tarifa eléctrica media aplicado sobre los desvíos que

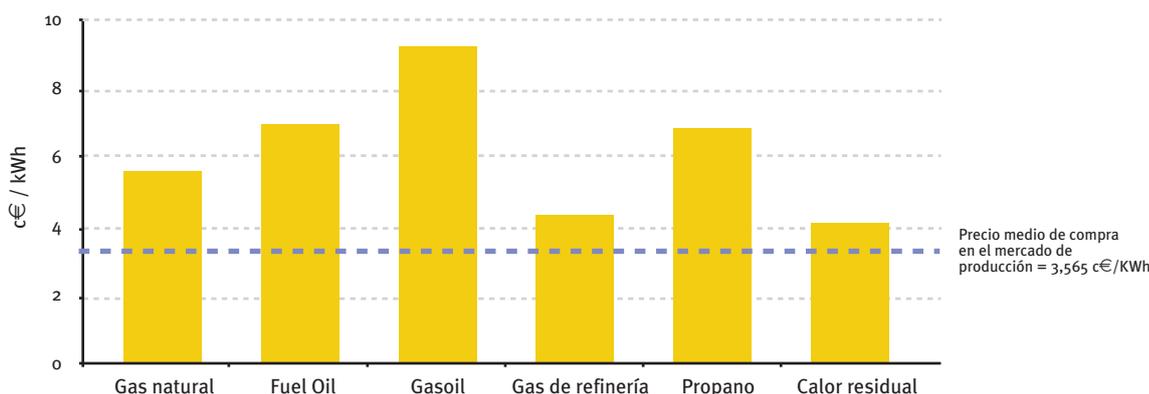
hayan excedido las tolerancias permitidas: la tolerancia será del 20% para la solar y eólica y del 5%, para el resto de los grupos.

Lo anterior es válido para los productores de electricidad en Régimen Especial que hayan optado por acogerse a la opción de tarifa regulada. En el caso de venta libre al mercado de la electricidad producida, el coste de los desvíos será igual al que se aplica a las instalaciones en Régimen Ordinario.

La obligación de hacer previsiones sobre todas las instalaciones de potencia superior a 10 MW y la penalización por desvíos mejoran la operación del sistema y la calidad de la energía vertida a la red.

Los precios medios pagados por la electricidad proveniente de instalaciones de cogeneración durante el año 2004 han sido inferiores a los de 2003, continuando la tendencia decreciente iniciada en 2002.

**PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL—COGENERACIÓN (2004)**



**Nota:** Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al régimen especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

**Fuente:** Comisión Nacional de la Energía.

**PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL—COGENERACIÓN 1998-2004 (c€/kWh)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Cogeneración</b>	5,84	5,57	5,66	6,10	6,05	5,96	5,90
Gas natural	5,71	5,44	5,49	5,86	5,87	5,79	5,71
Fuel Oil	6,25	5,92	6,19	7,11	6,91	6,79	6,88
Gasoil	7,96	7,87	8,10	9,27	8,79	8,80	8,99
Gas de refinería	5,12	4,54	4,42	4,73	4,71	4,80	4,48
Propano	8,01	7,67	6,30	7,86	7,56	7,40	6,74
Carbón de importación	4,82	4,14	4,43	4,27	4,20	4,33	4,08
Calor residual	5,80	5,27	4,84	5,52	5,39	5,44	5,08

**Nota:** Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

**Fuente:** Comisión Nacional de la Energía.

Las primas previstas reglamentariamente para las plantas de cogeneración se revisaron a la baja en el año 2003 y se mantuvieron en el mismo nivel en 2004, hasta la aprobación del R.D. 436/2004.

El nuevo Decreto concede a las cogeneraciones la posibilidad de acogerse a la opción de venta a tarifa regulada, manteniendo la tarifa en el 80% de la tarifa eléctrica media o de referencia (o en el 90% para las microcogeneraciones –de potencia no superior a 1 MW–) durante los 10 primeros años desde su puesta en funcionamiento y reduciendo la tarifa hasta el 50% a partir de entonces.

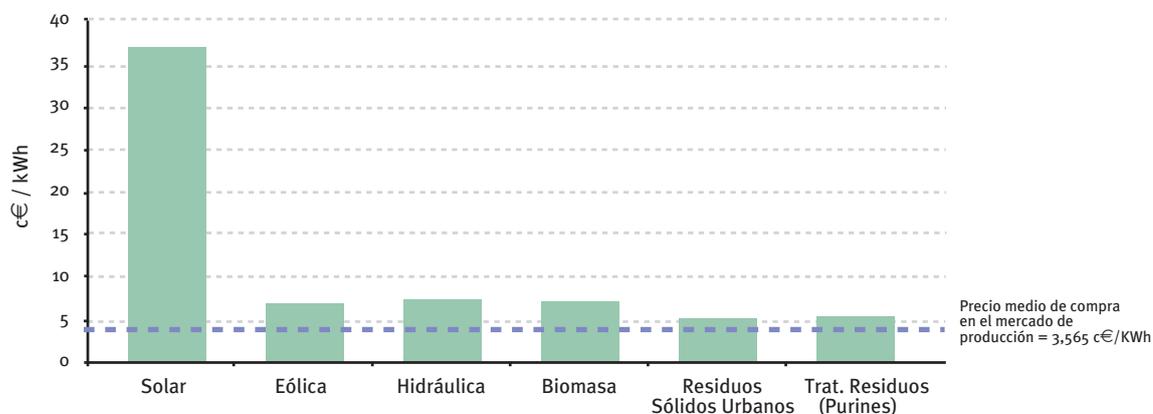
El nuevo Decreto introduce también incentivos para las instalaciones de cogeneración de potencia superior a 25 MW. Estas instalaciones no recibían prima (sobre el precio horario final medio del mercado de producción) en el marco del R.D. 2818/1998. Las instalaciones de cogeneración de potencia comprendida entre los 25 y

50 MW tienen la posibilidad de vender al mercado libremente la electricidad producida y percibir un incentivo del 25% de la tarifa eléctrica media o de referencia (en el caso de plantas que utilicen gas natural) y del 10%, en caso contrario. Las plantas de cogeneración que utilicen energías residuales procedentes de instalaciones, máquinas o procesos industriales cuya finalidad no sea la producción de electricidad, de potencia comprendida también entre 25 y 50 MW, recibirán un incentivo del 5% durante los 10 primeros años y del 10% a partir de entonces. El incentivo para las cogeneraciones que utilicen gas natural se reducirá también hasta el 15%, transcurridos los 20 primeros años de vida de la instalación.

**El precio medio pagado por el kilovatio hora de origen renovable vertido a la red durante 2004 se sitúa en 6,40 céntimos de euro.**

El kilovatio hora solar vertido a la red fue retribuido a 37,01 céntimos de euro en 2004, lo que

### PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL –ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUOS (2004)



**Nota:** Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al régimen especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

**Fuente:** Comisión Nacional de la Energía.

**PRECIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN RÉGIMEN ESPECIAL –ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUOS 1998-2004 (c€/kWh)**

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Renovables</b>	<b>6,87</b>	<b>6,74</b>	<b>6,72</b>	<b>6,64</b>	<b>7,36</b>	<b>6,38</b>	<b>6,40</b>
Solar	6,98	8,52	22,45	24,97	28,66	30,82	37,01
Eólica	6,81	6,68	6,72	6,69	7,38	6,24	6,29
Hidráulica	6,92	6,80	6,76	6,57	7,33	6,59	6,61
Biomasa	6,37	6,32	5,94	6,58	7,13	6,58	6,56
<b>Residuos</b>	<b>5,72</b>	<b>5,46</b>	<b>5,38</b>	<b>5,50</b>	<b>5,63</b>	<b>5,31</b>	<b>5,17</b>
Residuos Sólidos Urbanos	5,64	5,82	5,52	5,40	5,62	5,05	5,01
Residuos industriales	5,75	5,25	5,31	5,52	5,72	5,36	4,97
Gas residual	5,65	5,59	5,55	5,74	5,73	5,61	5,58
<b>Tratamiento de residuos</b>	<b>-</b>	<b>6,13</b>	<b>6,27</b>	<b>6,97</b>	<b>5,63</b>	<b>5,31</b>	<b>5,17</b>
Gas natural	-	6,13	6,27	6,97	5,63	5,31	5,17

Nota: Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

Fuente: Comisión Nacional de la Energía.

supone un incremento del 20% con respecto a la retribución media en el año 2003.

El precio pagado por la electricidad vertida a la red por las instalaciones que utilizan residuos o por las cogeneraciones que utilizan gas natural para el tratamiento de residuos provenientes de las actividades agrícolas o ganaderas se ha

reducido en 2004 sobre el medio pagado en 2003. El precio medio de la electricidad generada por las instalaciones de producción de electricidad renovable ha sido ligeramente superior al de 2003, observándose en la evolución de los precios desde 1998 la revisión a la baja que se produjo en el R.D. 1436/2002, de 27 de diciembre, sobre las primas pagadas en el año 2003.



# 3

# EFICIENCIA ENERGÉTICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA



PLAN DE ACCIÓN DE  
LA ESTRATEGIA DE  
AHORRO Y EFICIENCIA  
ENERGÉTICA 2005-2007



# EFICIENCIA ENERGÉTICA

## PLAN DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2005-2007

El Consejo de Ministros, en su reunión de fecha 8 de julio de 2005, aprobó el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4), con el objetivo de conseguir ahorros energéticos equivalentes al 8,5% del consumo y al 20% de las importaciones de petróleo actuales. En este bloque de *Eficiencia Energética* del Boletín IDAE nº 7 de Eficiencia Energética y Energías Renovables, se incluyen los objetivos globales en materia de ahorro e inversión y las principales medidas y actuaciones recogidas en el mencionado Plan. Bajo la perspectiva sectorial de anteriores ediciones de este Boletín, se presentan los objetivos y actuaciones particulares y concretas para los siete sectores a los que se dirige el Plan de Acción 2005-2007 de la E4: *Industria, Transporte, Edificación, Equipamiento Residencial y Ofimático, Servicios Públicos, Agricultura y Pesca* (estos cuatro últimos agrupados en el capítulo *Usos Diversos*) y *Transformación de la Energía*.

La aprobación del Plan de Acción 2005-2007 se produce en España sólo un mes después de que la Comisión Europea presente un Libro Verde sobre Eficiencia Energética que tiene por objetivo la aprobación de un Plan de Acción comunitario sobre esta materia en el año 2006. De los principales contenidos de este Libro Verde, se dará cuenta también en las páginas siguientes.

### 3.1 INTENSIDAD PRIMARIA Y FINAL EN ESPAÑA Y LA UE

**Nuevo Libro Verde sobre Eficiencia Energética: la UE podría ahorrar, al menos, el 20% de su consumo energético presente con medidas rentables.**

Esta afirmación es el punto de partida del Libro Verde sobre Eficiencia Energética (*Green Paper on Energy Efficiency or Doing More With Less*) que ha presentado recientemente la Comisión Europea [Bruselas, 10.6.2005, COM(2005) 265 final].

En este Libro Verde, la Comisión se hace eco de los resultados de diferentes estudios que han evaluado el potencial de ahorro de energía en los distintos Estados miembros de la Unión Europea y anuncia la apertura de un proceso de consultas sobre las diferentes opciones identificadas en el documento para la mejora de la eficiencia energética, que culminará con la presentación de un Plan de Acción en 2006 que detallará acciones específicas a nivel nacional y comunitario con ese objetivo.

El propio Libro Verde identifica los obstáculos para la mejora de la eficiencia energética en la Unión Europea. La falta de información sobre los

costes y rendimientos de las nuevas tecnologías disponibles en el mercado y, como resultado de ello, las dificultades financieras para acometer nuevos proyectos con tecnologías más innovadoras, es una barrera que fue destacada, especialmente para el sector industrial, en la propia Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4).

El Libro Verde se refiere también a la reducción de los precios de la energía, como resultado de la liberalización de los mercados, y a la existencia de estructuras tarifarias que, a menudo, incentivan el consumo –fruto de anteriores situaciones de monopolio en el sector energético– como obstáculos a la mejora de la eficiencia. La no consideración de los costes externos en los precios de mercado de cualquier bien o servicio, por lo que no reflejan el valor de la energía consumida ni el impacto medioambiental, constituye también una barrera a la puesta en marcha de nuevos proyectos de ahorro.

El Plan de Acción 2005-2007 de la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4)*, aprobado

por el Gobierno español el pasado 8 de julio de 2005, trata de salvar estos obstáculos mediante el establecimiento de líneas de apoyo o incentivos específicos, modificaciones normativas o campañas de formación y comunicación dirigidas a los diferentes consumidores. Las acciones desarrolladas a nivel nacional deben verse estimuladas y complementadas por actuaciones comunitarias que posibiliten el aprovechamiento de la ventaja competitiva que para la industria europea puede suponer la adopción de medidas de fomento de la eficiencia energética.

Entre las actuaciones que el Libro Verde identifica a nivel comunitario –y que serán objeto de debate antes de la presentación, en 2006, del Plan de Acción de la UE anunciado por la Comisión–, figuran las siguientes:

- El fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico, incluyendo la eficiencia energética entre las prioridades del 7º Programa Marco de Investigación y Desarrollo.
- La extensión del programa “Energía Inteligente para Europa” para el período 2007-2013, con un presupuesto de 780 millones de euros.
- La definición de un marco fiscal coherente a nivel europeo para los vehículos (o la racionalización del actual) que, sin impacto en el presupuesto de los Estados miembros, incentive la compra de vehículos de bajo consumo.
- La revisión de las *Directrices comunitarias sobre ayudas estatales en favor del medio ambiente*, de manera que se conceda un mayor margen de



maniobra a los Estados miembros para financiar proyectos de mejora de la eficiencia energética.

- El estímulo a la contratación pública (a diferente nivel –nacional, regional o local–) con criterios medioambientales y de eficiencia energética (adquisición de vehículos eficientes o menos contaminantes para el parque móvil de los diferentes organismos públicos, por ejemplo).
- La inclusión de la mejora de la eficiencia energética y la promoción del transporte urbano más limpio entre los objetivos o destinos prioritarios de los fondos FEDER o los Fondos de Cohesión, dentro de las nuevas perspectivas financieras para el período 2007-2013.
- El diseño de políticas específicas dirigidas a la edificación (extendiendo el ámbito de aplicación de la Directiva de Eficiencia Energética en Edificios a todos aquéllos sujetos a obras de rehabilitación –en la actualidad, sólo aplica a los edificios sujetos a obras de rehabilitación de más de 1.000 m<sup>2</sup>–), al consumo de equipos electrodomésticos, de información y protección al consumidor o de limitación del consumo de combustible de los vehículos.

El Libro Verde delimita también ámbitos de responsabilidad de los gobiernos nacionales, en la reducción de las pérdidas en transporte y distribución de electricidad, en la necesaria promoción de tecnologías eficientes para la generación o en la promoción de la generación distribuida y la cogeneración. La Comisión Europea llama la atención sobre la necesidad de reformar las

estructuras de precios actuales, de manera que incentiven el uso racional de la energía y promuevan la reducción de los consumos en determinados momentos (horas punta, por ejemplo) al reflejar posibles restricciones de oferta. A los gobiernos regionales o locales, por su parte, les corresponde actuar, básicamente, para la reducción de los tráficos urbanos, aunque deben ejercer también un papel de liderazgo en la promoción e, incluso, financiación de proyectos a pequeña escala.

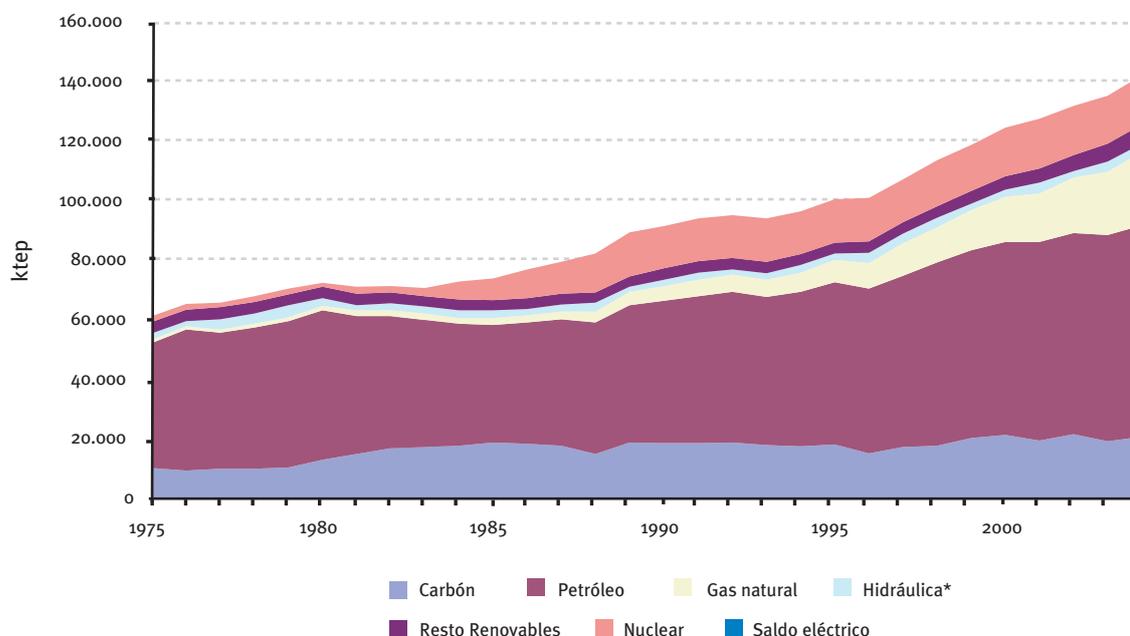
En definitiva, el Libro Verde trata de abrir un amplio debate entre todos los agentes implicados, públicos y privados, para hacer posibles los ahorros identificados en los diferentes sectores: 190 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 2020, sólo con la aplicación rigurosa de las medidas ya adoptadas, y 360 millones de toneladas equivalentes de petróleo en esa misma fecha, de ponerse en práctica medidas adicionales.

**Los consumos de energía primaria en España superan ya los 140 millones de toneladas equivalentes de petróleo anuales. En los 25 Estados miembros, el consumo alcanza los 1.725 millones de toneladas equivalentes de petróleo.**

Los consumos de energía primaria han crecido en España a una tasa media interanual, desde el año 2000, superior al 3% (del 4% en el año 2004).

La Comisión Europea sostiene en el Libro Verde sobre Eficiencia Energética que una proporción elevada del consumo se malgasta, bien por la

**EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA**



\* Incluye minihidráulica.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

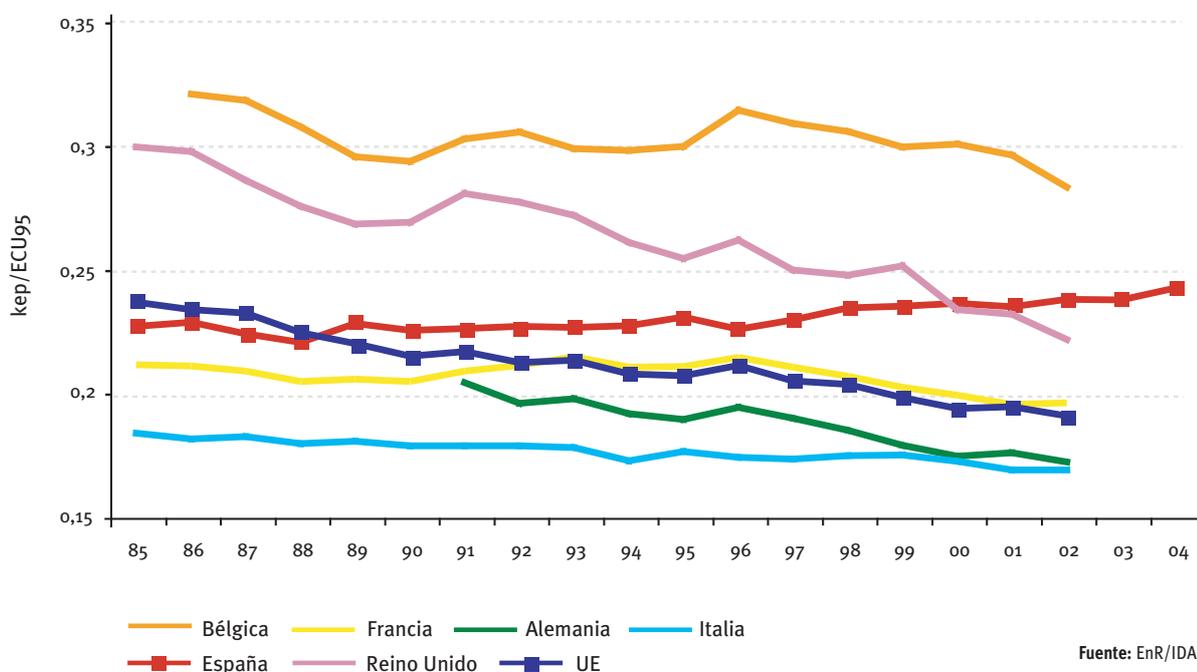
utilización de equipos ineficientes o por la falta de conocimiento de los propios consumidores de energía. La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, y el propio Plan de Acción 2005-2007 que la desarrolla, incluyen, precisamente, entre sus objetivos prioritarios la sustitución de equipos ineficientes y la puesta a disposición de los consumidores finales de la energía de suficiente información para la toma de decisiones racionales en materia de uso de la energía y los recursos naturales.

**En España, la intensidad primaria presenta una tendencia contraria a la de la media de la Unión Europea: creciente en nuestro país a una tasa media anual del 0,7% desde el año 2000 y**

**decreciente, en la UE, a un ritmo del 0,8% también desde ese año.**

A pesar de las recientes tendencias de decrecimiento de los índices de intensidad primaria de la Unión Europea, la mejora de la eficiencia sigue constituyendo una de las prioridades de la Comisión en materia de política energética. El consumo de energía es el responsable de casi el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea, por lo que las políticas de mitigación del cambio climático requieren actuaciones decididas para la mejora de la eficiencia en todos los sectores consumidores, lo que, a juicio de la Comisión Europea, estimulará la economía europea y creará nuevos puestos de trabajo.

INTENSIDAD PRIMARIA



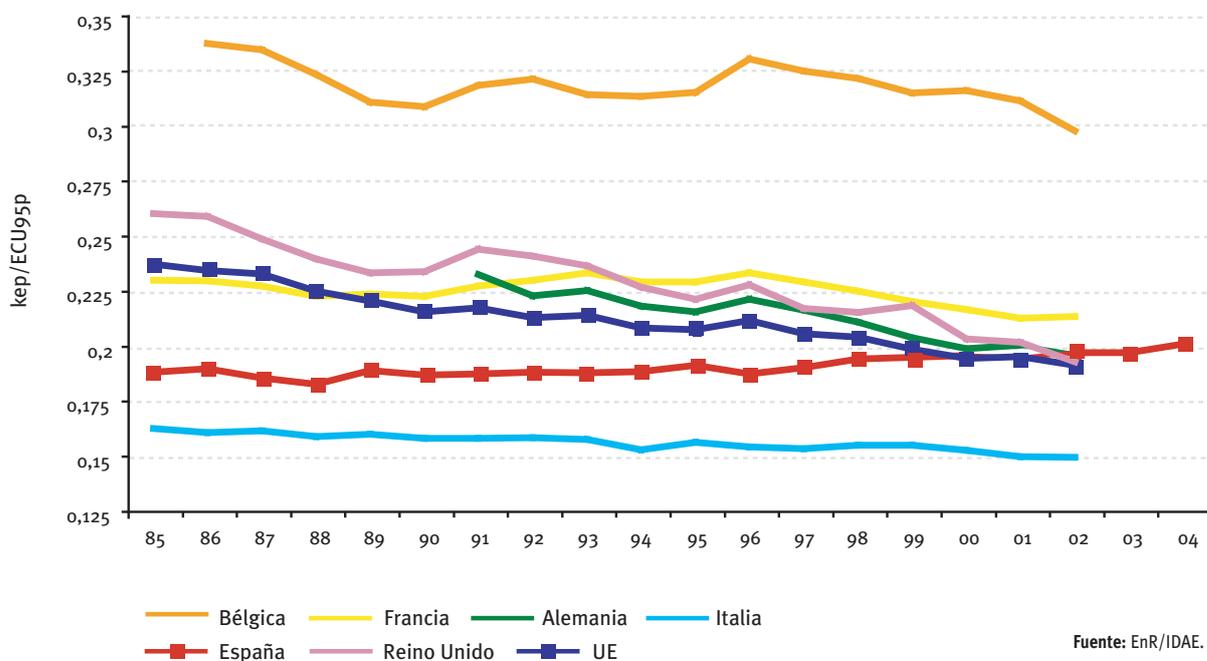
Fuente: EnR/IDAE.

En España, la intensidad primaria ha crecido a una tasa media interanual del 0,7% en el nuevo siglo, considerado el período 2000-2004, lo que supone, incluso, un incremento con respecto a las tasas medias de la segunda mitad de los noventa (del orden del 0,5% anual). La mayoría de los Estados miembros de la UE-15 y, como resultado de ello, la propia Unión Europea considerada en su conjunto, han visto reducir sus intensidades primarias desde mediados de la década de los noventa: a una tasa media del 1,1% en Francia (con una reducción del 0,7% anual durante los dos primeros años del nuevo siglo) y del 1,6% en Alemania (menos acusada durante el período 2000-2002). Tanto Francia como Alemania, a pesar de seguir registrando mejoras de la intensidad primaria después del año 2000,

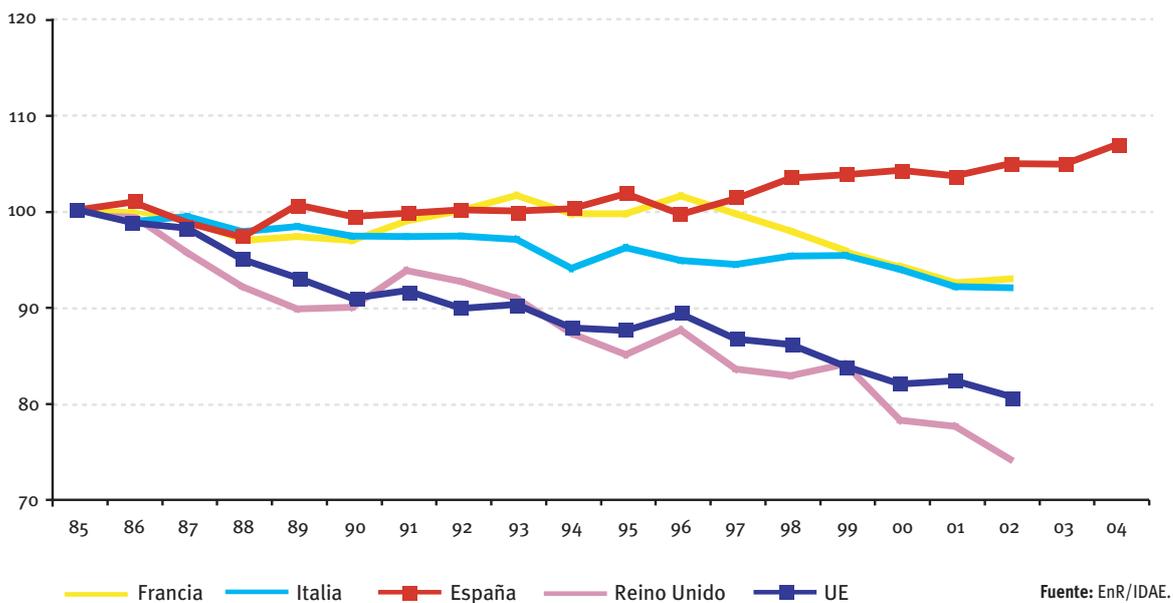
han aminorado el ritmo de reducción de los consumos por unidad de *Producto Interior Bruto* con respecto a la década anterior. La situación es distinta en Italia, que ha reducido la intensidad primaria a una tasa más acusada, desde el año 2000, que en la segunda mitad de los noventa: del 1%, frente al 0,5% del período 1995-2000. Una evolución similar a la italiana se produce en el Reino Unido, donde la reducción del indicador alcanza el 2,6% como media desde el año 2000.

El resultado para la UE-15 es un menor ritmo de reducción de la intensidad primaria a partir del año 2000, que el que se había venido registrando desde 1995: del 1,6% en dos años (del 0,8% en media anual, frente al 1,3% de los últimos años del pasado siglo XX).

## INTENSIDAD PRIMARIA—PARIDAD DE PODER DE COMPRA



## INTENSIDAD PRIMARIA (BASE 1985=100)



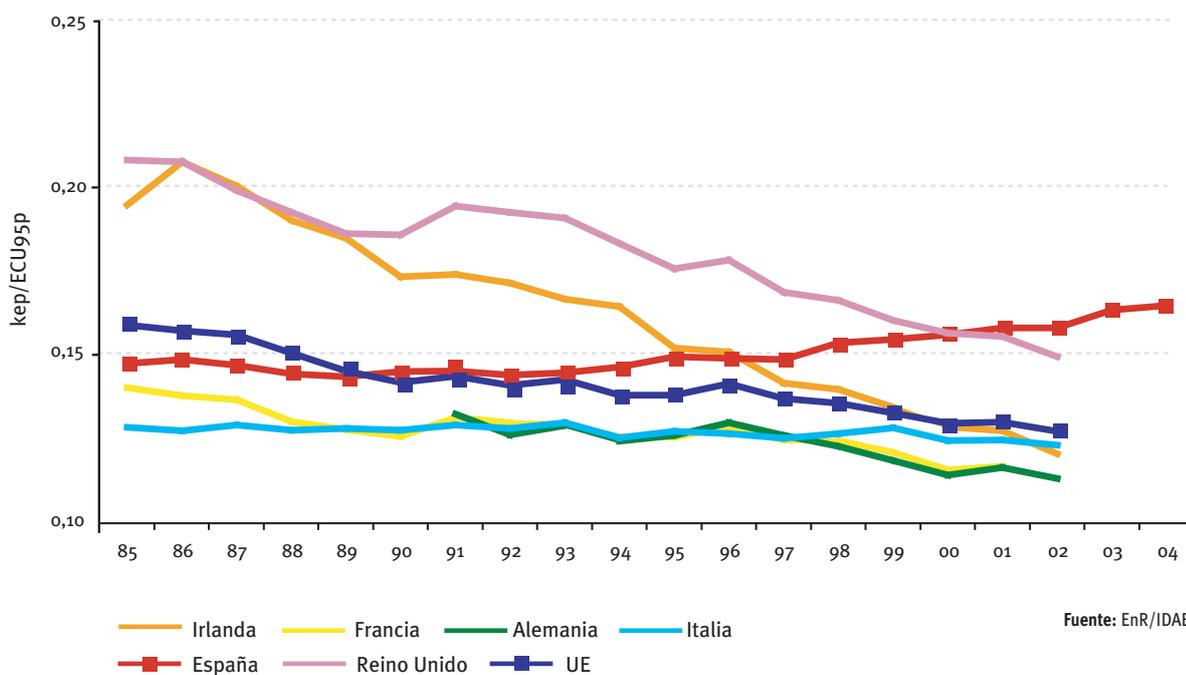
La intensidad primaria en España supera la de la media de la UE-15 desde comienzos de la década de los noventa, calculados los indicadores sobre el PIB en euros de 1995. Calculados los indicadores, sin embargo, a paridad de poder de compra, es decir, corregidos los valores monetarios –euros constantes de 1995– a cantidades con un poder de compra equivalente, la situación relativa de España frente al resto de los socios comunitarios cambia, y no es hasta el año 2001 cuando el indicador calculado para España iguala al de la media de la UE-15. España se sitúa, en este último caso, entre los países con los niveles más bajos de consumo por unidad de PIB: el clima –y, por tanto, la demanda energética para calefacción–, las características del parque de generación eléctrica y la estructura productiva –el mayor o menor peso

del sector terciario o de los sectores industriales más intensivos en energía– explican la posición relativa de cada país. El indicador de intensidad primaria calculado para España, aun encontrándose entre los menores de la UE, supera al de Italia, un país con condicionantes climáticos parejos.

**El indicador de intensidad final de España también supera al de la media de la Unión Europea, con una tendencia claramente creciente que difiere de la de nuestros socios comunitarios.**

La intensidad final en España crece, desde el año 2000, a una tasa media anual del 1,4%. El indicador para la Unión Europea se reduce en un 1% anual desde el año 2000, continuando la tenden-

**INTENSIDAD FINAL**



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Excluidos consumos no energéticos.

cia decreciente que comienza a observarse en la segunda mitad de la década de los noventa. Las tendencias contrarias que se manifestaban en el indicador de intensidad primaria se justifican, en buena medida, por el comportamiento de los indicadores de intensidad final, nacional y europeo.

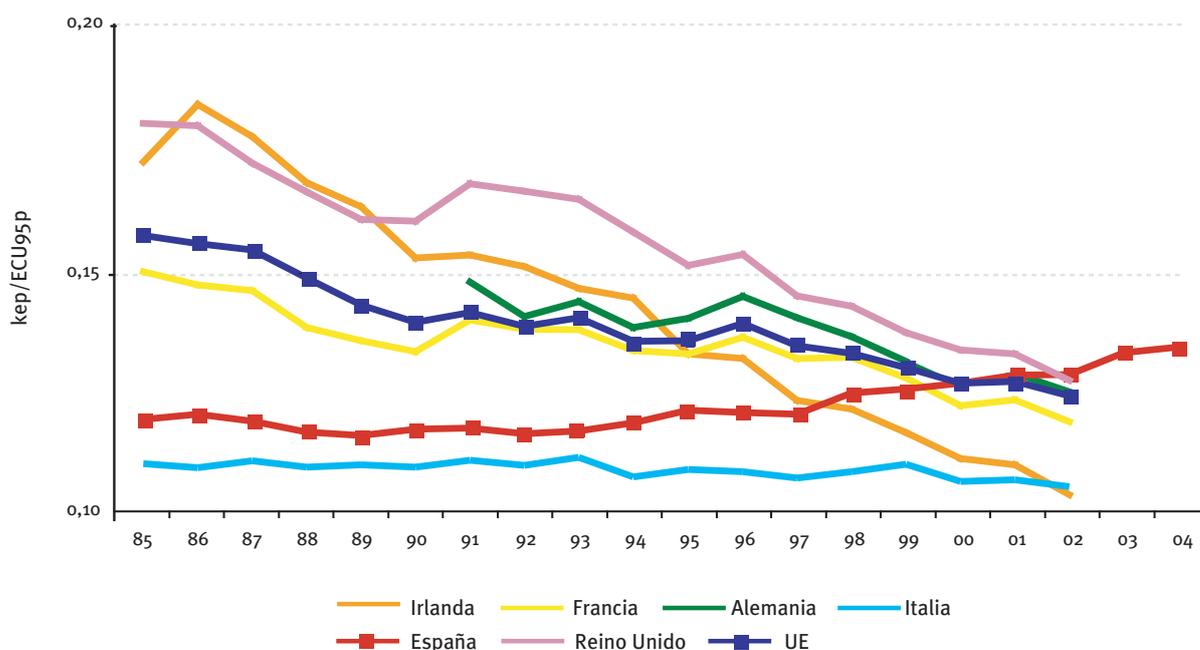
Las tendencias decrecientes de la intensidad final son compartidas por Francia, Alemania y el Reino Unido. Especialmente acusada es la reducción de los consumos energéticos finales por unidad de *Producto Interior Bruto* experimentada por Irlanda, superior al 3% medio anual desde el año 2000.

El indicador calculado a paridad de poder de compra –por unidad monetaria con un poder de

compra equivalente en los distintos Estados miembros de la Unión Europea-15- sitúa a España por debajo de la media comunitaria hasta el año 2000, año a partir del cual los consumos de energía final por euro del 95 (a paridad de poder adquisitivo) de nuestro país superan a los de la UE.

Con la excepción de Italia y España, los principales países de la Unión Europea han reducido el indicador de intensidad final por encima del 20% respecto de los niveles del año 1985. Italia, reduciéndolo en un modesto 4,2%, y España incrementando los niveles de intensidad final en más de un 10% con respecto a los consumos por unidad de PIB de mediados de la década de los ochenta.

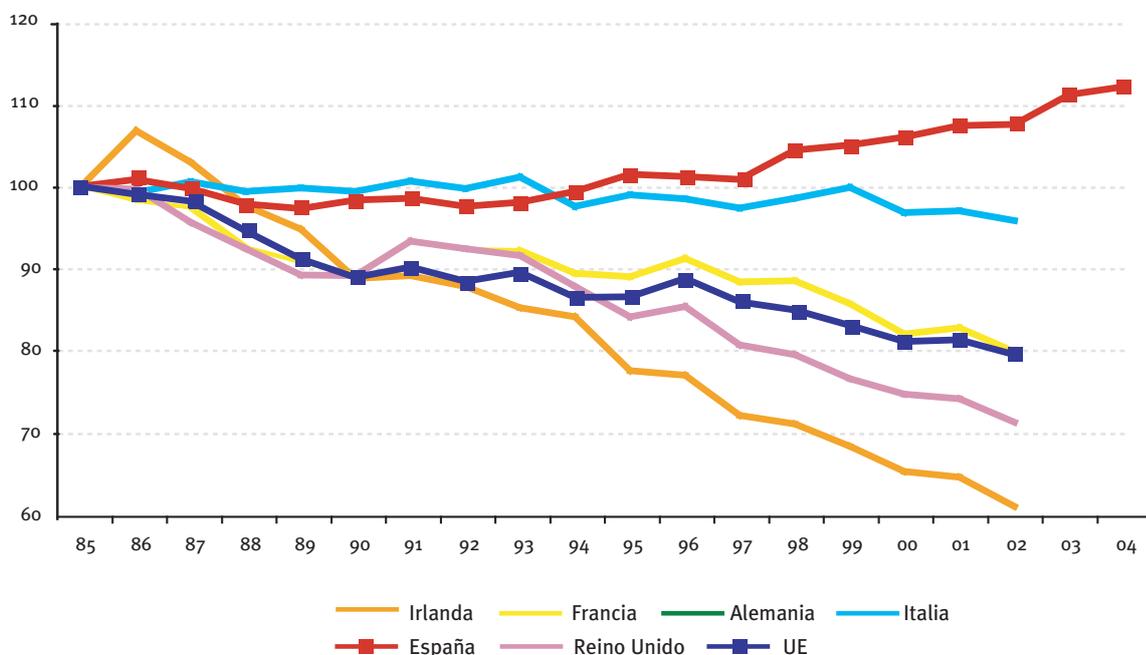
**INTENSIDAD FINAL – PARIDAD DE PODER DE COMPRA**



Nota: Excluidos consumos no energéticos.

Fuente: EnR/IDAE.

**INTENSIDAD FINAL (BASE 1985=100)**



Nota: Excluidos consumos no energéticos.

Fuente: EnR/IDAE.

**3.2 JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA 2005-2007**

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4) fue aprobada el 28 de noviembre de 2003 y sus principales objetivos y medidas, por sectores, fueron comentados ya en el Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables. La Estrategia identificaba las principales barreras existentes a la mejora de la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores y proponía medidas e instrumentos capaces de superarlas en el período 2004-2012.

La Estrategia no contenía, sin embargo, una especificación pormenorizada de las actuaciones concretas a desarrollar en el corto, medio y

largo plazo, ni asignaba responsabilidades en la ejecución de dichas actuaciones a los diferentes organismos públicos involucrados, de las diferentes Administraciones. La Estrategia no identificaba tampoco líneas de financiación ni presentaba, por lo tanto, un cuadro presupuestario para el desarrollo de las medidas incluidas en la misma.

El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 8 de julio de 2005, relaciona y concreta las actuaciones que deben ponerse en marcha en ese período en cada sector y detalla los objetivos, plazos, recursos y responsabilidades que corresponden a las diferentes Administraciones, evaluando, finalmente, los impactos globales derivados de las mismas.

El Plan es coherente, por tanto, con los objetivos y los contenidos de la E4 pero, sobre la base de aquélla, trata de establecer un programa de actuaciones específico, aunque complejo por la diversidad de medidas contempladas –económicas, normativas o de promoción–, y orientado a salvar lo que, globalmente, puede calificarse como principal *frente de barreras existentes*: aquéllas caracterizadas por ser muy relevantes para la puesta en marcha y desarrollo inicial de la E4 y requerir un esfuerzo relativamente pequeño en términos de recursos aplicados.

La aprobación y puesta en marcha del Plan responde a la necesidad de reducir las elevadas tasas de dependencia energética exterior (de cerca del 80% frente al 50% de la media de la UE) y de paliar, con ello, los riesgos macroeconómicos que se derivan de esta excesiva dependencia. Las tensiones inflacionistas provocadas por la carestía del crudo pueden mitigarse reduciendo el recurso a los derivados del petróleo, especialmente, en el sector transporte, bien sustituyendo los carburantes fósiles por biocarburantes –biodiesel y bioetanol– o reduciendo la demanda por reducción de los tráficos (principalmente, por reducción del uso del vehículo privado y mayor utilización de los medios colectivos de transporte). El sector transporte es, precisamente, uno de los sectores a los que, prioritariamente, se dirigen las actuaciones previstas en el Plan de Acción 2005-2007: el 44% de los ahorros de energía primaria que pretenden conseguirse en el período se localizan en este sector.

El Plan de Acción 2005-2007, como en su momento la E4, pretende limitar el crecimiento

de la intensidad energética final y primaria y corregir la divergencia que se observa en la evolución de los índices de intensidad en España y la UE: creciente, en España y, decreciente, en la media de la Unión Europea. Esta evolución creciente de los consumos de energía por unidad de producto puede traducirse en una pérdida de competitividad por aumento de los costes unitarios de producción, lo que obliga a adoptar medidas en el corto plazo para contener el crecimiento de la demanda energética.

La contención del crecimiento de los consumos de energía primaria es importante también para facilitar el cumplimiento del objetivo del 12% de consumo de energías renovables sobre la demanda energética en el año 2010. El crecimiento de los consumos ha sido superior, en estos últimos años, al considerado en diversas planificaciones y ha sido una de las razones que han animado también la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 y la propuesta de un nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 que posibilite el cumplimiento del objetivo del 12%. Este Plan ha sido aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de agosto de 2005 y sus objetivos, área por área, se incluyen en el bloque *Energías Renovables* de este Boletín IDAE Nº 7 de Eficiencia Energética y Energías Renovables.

La limitación del crecimiento de la demanda contribuye también al objetivo de limitar el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera y, por lo tanto, al cumplimiento de nuestros compromisos en el marco del Protocolo de Kioto y de los objetivos

fijados en el Plan Nacional de Asignación 2005-2007 de derechos de emisión de CO<sub>2</sub> (PNA).

Todo lo anterior, junto con la necesidad de disponer de una herramienta de planificación de la demanda que complemente la vigente planificación de la oferta energética (*Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas: Desarrollo de las Redes de Transporte 2002-2011*) ha animado la aprobación del Plan de Acción, cuyos objetivos principales pueden resumirse en los siguientes puntos:

1. Concretar las medidas y los instrumentos necesarios para el lanzamiento de la Estrategia en cada sector.
2. Definir líneas concretas de responsabilidad y colaboración entre los organismos involucrados en su desarrollo, especificando presupuestos y costes públicos asociados.
3. Planificar la puesta en marcha de las medidas, identificando las actuaciones prioritarias y el ritmo de puesta en práctica.
4. Evaluar los ahorros de energía asociados, los costes y las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas para cada medida y para todo el Plan en su conjunto.

El Plan de Acción 2005-2007 tiene por objetivo, por tanto, el desarrollo y concreción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4) y la propuesta de una serie de actuaciones cuya ejecución en los plazos indicados permitirá obtener unos ahorros de energía primaria, en el conjunto del período, de 12 millones de toneladas equivalentes de petróleo, y evitar la emisión a la atmósfera de 32,5 Mt de CO<sub>2</sub>,

lo que supone un incremento de 2,5 Mt de CO<sub>2</sub> sobre lo inicialmente previsto por la E4 para el período 2004-2007.



El presente bloque de *Eficiencia Energética* de este Boletín tiene una estructura análoga a la del anterior Boletín IDAE nº 6, respondiendo los diferentes capítulos que lo integran a los diferentes sectores de consumo para los que, primero la E4 y, después, el Plan de Acción, han propuesto medidas y actuaciones concretas: *Industria, Transporte, Edificación, Equipamiento Residencial y Ofimático, Servicios Públicos, Agricultura y Pesca* (estos cuatro últimos quedan integrados dentro del capítulo *Usos Diversos*) y *Transformación de la Energía*. Al final de este bloque, se incluye un epígrafe de *Resumen e Impactos Energéticos del Plan*, que recoge las grandes cifras del mismo e incluye una reflexión sobre los beneficios que se derivan del Plan por mejora de la competitividad y creación de empleo, mejora de la calidad de la edificación, mejora de la seguridad vial y, en definitiva, mejora de la calidad de vida (adicionales a los beneficios en términos de ahorro y emisiones de CO<sub>2</sub>



evitadas que justifican la aprobación y ejecución de las medidas incluidas en el Plan).

El éxito del Plan de Acción 2005-2007 dependerá del grado de compromiso de las diferentes Administraciones Públicas con la mejora de la eficiencia energética (desde la Administración General del Estado a las Corporaciones Locales, pasando, obviamente, por la Comunidades Autónomas –con competencias en buena parte de las decisiones prioritarias e inmediatas en materia de edificación y transporte). El Plan ha realizado una cuantificación de los recursos públicos que deben aplicarse a la adopción de una serie de medidas –normativas y/o reglamentarias, de apoyo público, de promoción o comunicación– y de los volúmenes de ahorro y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas conseguidos como resultado de la aplicación de dichos recursos a estos fines. Las Administraciones competentes son las que deben ejecutar, de manera coordinada en la

medida en que muchas de las decisiones que es preciso adoptar en el corto y medio plazo afectan a diferentes Administraciones, las actuaciones incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética.

### 3.3 ANÁLISIS SECTORIAL

#### 3.3.1 INDUSTRIA

Los consumos energéticos del sector industrial suponen cerca del 37% del total de los consumos finales. El peso relativo de la industria en el total de los consumos ha descendido desde el año 2000, cuando representaba un 37,8% del total, hasta el 36,8% del año 2003.

Dentro del sector industrial, coexisten sectores productivos muy diferentes en cuanto al comportamiento energético. Los sectores más consumidores son el *Químico* y el de *Minerales No Metálicos*, que consumen casi 10 millones de toneladas equivalentes de petróleo al año, el primero, y algo más de 7 millones el segundo.

El peso relativo del sector *Químico* en el total de los consumos de energía de la industria se debe al elevado consumo de energía como materia prima de sus propios procesos productivos: los consumos de energía (de petróleo) para usos no energéticos suponen, en el sector *Químico*, casi 5 millones y medio de toneladas equivalentes de petróleo. También en el sector *Construcción*, los consumos de energía para

## BALANCE DE ENERGÍA (CONSUMO FINAL, EN KTEP) AÑO: 2000

	CONSUMO FINAL ENERGÉTICO						CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			Disponible para el Consumo Final
	Carbón	Petróleo	Gas	Energías Renovables	Electricidad	Total Energético	Petróleo	Gas	Total No Energético	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>2.466</b>	<b>5.593</b>	<b>9.127</b>	<b>1.302</b>	<b>7.408</b>	<b>25.897</b>	<b>7.756</b>	<b>475</b>	<b>8.231</b>	<b>34.128</b>
Extractivas (no energéticas)	0	108	95	0	112	315	0	0	0	315
Alimentación, Bebidas y Tabaco	3	467	928	259	776	2.433	0	0	0	2.433
Textil, Cuero y Calzado	0	145	653	5	364	1.166	0	0	0	1.166
Pasta, Papel e Impresión	0	249	1.026	446	326	2.048	0	0	0	2.048
Química	50	659	1.810	14	1.107	3.641	5.105	475	5.579	9.220
Minerales No Metálicos	535	2.622	2.829	129	832	6.947	0	0	0	6.947
Siderurgia y Fundición	1.690	465	837	1	1.274	4.267	0	0	0	4.267
Metalurgia No Férrica	44	124	162	0	804	1.134	499	0	499	1.633
Transformados Metálicos	17	256	264	1	489	1.027	0	0	0	1.027
Equipo de Transporte	0	116	429	0	347	892	0	0	0	892
Construcción	0	91	3	4	131	229	1.654	0	1.654	1.883
Resto Industria	127	291	92	442	846	1.798	498	0	498	2.297
<b>TRANSPORTES</b>	<b>0</b>	<b>31.593</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>362</b>	<b>32.007</b>	<b>320</b>	<b>0</b>	<b>320</b>	<b>32.327</b>
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>80</b>	<b>10.337</b>	<b>2.690</b>	<b>2.098</b>	<b>8.536</b>	<b>23.742</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>23.769</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>2.546</b>	<b>47.524</b>	<b>11.818</b>	<b>3.452</b>	<b>16.306</b>	<b>81.646</b>	<b>8.104</b>	<b>475</b>	<b>8.579</b>	<b>90.224</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

finos no energéticos (en este caso, básicamente, para asfaltos) representan una cuantía importante: el 84% del total de los consumos de energía del sector de la *Construcción* corresponden al consumo de materias primas energéticas en el proceso productivo del sector, es decir, son los consumos que se denominan *no energéticos*.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 y el Plan de Acción 2005-2007 que la desarrolla proponen objetivos de reducción de los consumos con fines energéticos. Estos con-

sumos ascienden, en 2003, a 28.827 ktep, estimándose un potencial de ahorro de 2.351 ktep/año en el año 2012, de ponerse en marcha todas las medidas incluidas en la Estrategia.

Por sectores, el mayor peso relativo en el total de los consumos energéticos corresponde al sector de *Minerales No Metálicos*, seguido de la *Siderurgia y Fundición*, el propio sector *Químico* y el de *Alimentación, Bebidas y Tabaco*.

Los consumos de energía en el sector industrial han crecido a una tasa media anual del 3,6%

## BALANCE DE ENERGÍA (CONSUMO FINAL, EN KTEP) AÑO: 2001

	CONSUMO FINAL ENERGÉTICO						CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			Disponible para el Consumo Final
	Carbón	Petróleo	Gas	Energías Renovables	Electricidad	Total Energético	Petróleo	Gas	Total No Energético	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>2.479</b>	<b>5.030</b>	<b>9.697</b>	<b>1.314</b>	<b>7.769</b>	<b>26.290</b>	<b>7.910</b>	<b>471</b>	<b>8.381</b>	<b>34.671</b>
Extractivas (no energéticas)	0	90	32	0	157	279	0	0	0	279
Alimentación, Bebidas y Tabaco	7	380	1.109	259	744	2.500	0	0	0	2.500
Textil, Cuero y Calzado	0	112	435	5	370	922	0	0	0	922
Pasta, Papel e Impresión	0	174	587	455	575	1.791	0	0	0	1.791
Química	118	541	1.531	14	1.064	3.268	5.465	471	5.936	9.205
Minerales No Metálicos	476	2.644	3.169	129	941	7.360	0	0	0	7.360
Siderurgia y Fundición	1.712	406	1.159	1	1.370	4.648	0	0	0	4.648
Metalurgia No Férrica	60	89	267	0	880	1.296	467	0	467	1.762
Transformados Metálicos	28	213	529	1	559	1.330	0	0	0	1.330
Equipo de Transporte	0	96	462	0	316	874	0	0	0	874
Construcción	0	88	15	4	137	245	1.524	0	1.524	1.769
Resto Industria	79	195	403	445	655	1.778	454	0	454	2.232
<b>TRANSPORTES</b>	<b>0</b>	<b>33.081</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>392</b>	<b>33.524</b>	<b>312</b>	<b>0</b>	<b>312</b>	<b>33.836</b>
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>65</b>	<b>10.895</b>	<b>3.039</b>	<b>2.103</b>	<b>9.131</b>	<b>25.233</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>25.260</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>2.544</b>	<b>49.006</b>	<b>12.736</b>	<b>3.468</b>	<b>17.292</b>	<b>85.047</b>	<b>8.249</b>	<b>471</b>	<b>8.720</b>	<b>93.767</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.



durante el período 2000-2003, siendo especialmente notable el aumento de la demanda en el último año: del 8,4% con respecto a las cifras del año 2002. El comportamiento de los sectores antes mencionados, los que representan un mayor peso relativo en el total, ha sido dispar en estos tres años: el consumo del sector *Minerales No Metálicos* se ha incrementado un 0,6% en tasa media interanual; el de la *Siderurgia y Fundición*, un 4%; el del sector *Químico*, un 2,8%; el del sector de *Alimentación, Bebidas y Tabaco*, un 7,3% en

## BALANCE DE ENERGÍA (CONSUMO FINAL, EN KTEP) AÑO: 2002

	CONSUMO FINAL ENERGÉTICO						CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			Disponible para el Consumo Final
	Carbón	Petróleo	Gas	Energías Renovables	Electricidad	Total Energético	Petróleo	Gas	Total No Energético	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>2.432</b>	<b>5.033</b>	<b>9.817</b>	<b>1.319</b>	<b>7.986</b>	<b>26.587</b>	<b>7.834</b>	<b>453</b>	<b>8.287</b>	<b>34.874</b>
Extractivas (no energéticas)	0	130	91	0	152	373	0	0	0	373
Alimentación, Bebidas y Tabaco	5	563	1.329	261	789	2.946	0	0	0	2.946
Textil, Cuero y Calzado	0	165	428	5	395	993	0	0	0	993
Pasta, Papel e Impresión	0	266	798	455	593	2.113	0	0	0	2.113
Química	346	676	1.844	15	1.041	3.923	5.324	453	5.778	9.701
Minerales No Metálicos	205	2.025	2.507	129	948	5.814	0	0	0	5.814
Siderurgia y Fundición	1.702	398	1.000	1	1.395	4.497	0	0	0	4.497
Metalurgia No Férrica	62	135	446	0	901	1.545	419	0	419	1.964
Transformados Metálicos	28	121	365	1	573	1.089	0	0	0	1.089
Equipo de Transporte	0	139	388	0	329	855	0	0	0	855
Construcción	0	127	3	5	164	299	1.712	0	1.712	2.011
Resto Industria	84	287	616	447	705	2.140	378	0	378	2.518
<b>TRANSPORTES</b>	<b>0</b>	<b>33.642</b>	<b>0</b>	<b>121</b>	<b>412</b>	<b>34.175</b>	<b>322</b>	<b>0</b>	<b>322</b>	<b>34.497</b>
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>55</b>	<b>10.783</b>	<b>3.905</b>	<b>2.111</b>	<b>9.403</b>	<b>26.257</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>26.285</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>2.486</b>	<b>49.458</b>	<b>13.722</b>	<b>3.551</b>	<b>17.801</b>	<b>87.018</b>	<b>8.184</b>	<b>453</b>	<b>8.637</b>	<b>95.655</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

tasa media interanual durante el mismo período 2000-2003.

El desigual crecimiento de los consumos durante este período se ha traducido en una pérdida de peso relativo de los sectores más intensivos en energía (con mayor consumo energético por unidad de producto o unidad de valor añadido), es decir, el sector *Minerales No Metálicos* y el sector *Químico* y, de manera complementaria, en una ganancia relativa de peso en el total del sector de la *Alimentación, Bebidas y Tabaco*.



**BALANCE DE ENERGÍA (CONSUMO FINAL, EN KTEP) AÑO: 2003**

	CONSUMO FINAL ENERGÉTICO						CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			Disponible para el Consumo Final
	Carbón	Petróleo	Gas	Energías Renovables	Electricidad	Total Energético	Petróleo	Gas	Total No Energético	
<b>INDUSTRIA</b>	<b>2.377</b>	<b>5.024</b>	<b>11.625</b>	<b>1.343</b>	<b>8.458</b>	<b>28.827</b>	<b>7.777</b>	<b>471</b>	<b>8.248</b>	<b>37.075</b>
Extractivas (no energéticas)	0	139	73	0	124	336	0	0	0	336
Alimentación, Bebidas y Tabaco	20	554	1.298	267	864	3.003	0	0	0	3.003
Textil, Cuero y Calzado	0	161	418	5	389	974	0	0	0	974
Pasta, Papel e Impresión	0	215	1.294	462	628	2.599	0	0	0	2.599
Química	376	599	1.873	15	1.088	3.950	5.301	471	5.772	9.722
Minerales No Metálicos	150	2.178	3.589	129	1.037	7.083	0	0	0	7.083
Siderurgia y Fundición	1.687	395	1.238	1	1.476	4.796	0	0	0	4.796
Metalurgia No Férrica	38	116	330	0	936	1.420	461	0	461	1.881
Transformados Metálicos	35	117	526	1	591	1.270	0	0	0	1.270
Equipo de Transporte	0	145	524	0	350	1.019	0	0	0	1.019
Construcción	0	136	23	5	173	338	1.728	0	1.728	2.066
Resto Industria	72	267	441	458	801	2.039	287	0	287	2.326
<b>TRANSPORTES</b>	<b>0</b>	<b>35.410</b>	<b>0</b>	<b>184</b>	<b>441</b>	<b>36.034</b>	<b>338</b>	<b>0</b>	<b>338</b>	<b>36.372</b>
<b>USOS DIVERSOS</b>	<b>59</b>	<b>11.458</b>	<b>3.696</b>	<b>2.119</b>	<b>10.021</b>	<b>27.353</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>27.381</b>
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>2.436</b>	<b>51.891</b>	<b>15.321</b>	<b>3.647</b>	<b>18.919</b>	<b>92.215</b>	<b>8.143</b>	<b>471</b>	<b>8.614</b>	<b>100.829</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

El gas sigue ganando peso en la estructura del consumo industrial por fuentes: en el año 2000, representa el 35,2% del total de la demanda de energía, mientras que, ya en el año 2003, el peso se había incrementado hasta el 40,3%.

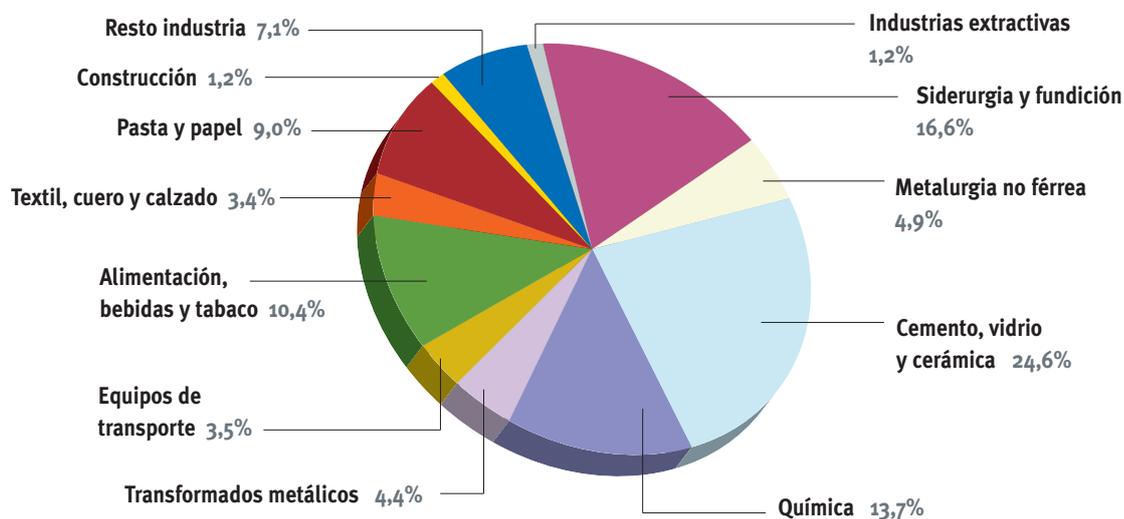
El incremento del consumo de gas natural en la industria se produce en detrimento del consumo de petróleo y derivados. La participación de los derivados del petróleo en la cobertura de la demanda energética del sector industrial alcan-

zó el 21,6% en el año 2000, mientras que se había reducido ya al 17,4% en el año 2003.

La electricidad también gana peso en la cobertura de la demanda industrial. El aumento de los consumos de gas y electricidad compensan la reducción de la demanda de derivados del petróleo y carbón: la participación del carbón se redujo desde el 9,5% del año 2000, hasta el 8,2% de 2003.

El sector de *Minerales No Metálicos* (Cemento, Vidrio y Cerámica) absorbe cerca de la cuarta

## CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR INDUSTRIAL POR SECTORES (2003)



Nota: Excluidos consumos no energéticos.

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

parte de los consumos energéticos del sector industrial, seguido del sector de la *Siderurgia y Fundición*, el sector *Químico* y, con una importancia creciente, el sector de *Alimentación, Bebidas y Tabaco*.

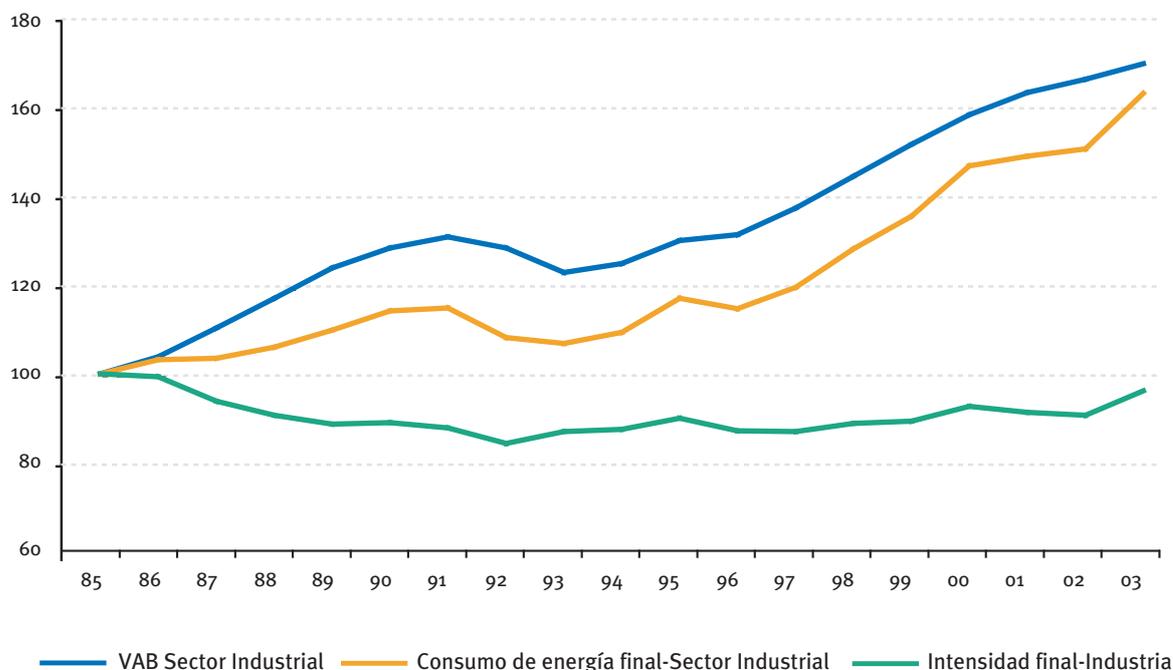
Estos cuatro sectores son aquéllos para los que la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 identificaba los mayores potenciales de ahorro. Concretamente, en el sector de *Alimentación, Bebidas y Tabaco* –que ha pasado de representar el 9,4% del total de los consumos para fines energéticos de la industria en el año 2000, al 10,4% en el año 2003–, la Estrategia estimaba un potencial de ahorro de 414 ktep/año, como resultado de la ejecución de todas las medidas propuestas hasta el año 2012, lo que supone un 13,8% de

los consumos energéticos del sector en el momento actual.

La tendencia decreciente del indicador de intensidad final del sector industrial durante la segunda mitad de los ochenta y los primeros años noventa se interrumpe en el año 1993, cuando el indicador comienza a estabilizarse en el entorno de los 0,16 kilogramos equivalentes de petróleo por euro de valor añadido. Ya durante los últimos años de la década de los noventa y primeros de este nuevo siglo el indicador se sitúa en los 0,17 kep/Euro95.

La intensidad energética del sector industrial se redujo un 11,2% (en términos acumulados) durante la segunda mitad de la década de los ochenta. Durante la primera de los noventa, se

## PRINCIPALES INDICADORES INDUSTRIALES (BASE 1985=100)



Fuente: INE/Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

incrementó tan sólo un 1%, lo que supone, en la práctica, la estabilización de los consumos de energía de la industria por unidad de valor añadido. Durante la segunda mitad de los noventa, el aumento de la intensidad fue ligeramente superior al de la primera, del orden del 3%, también en términos acumulados para el conjunto del período.

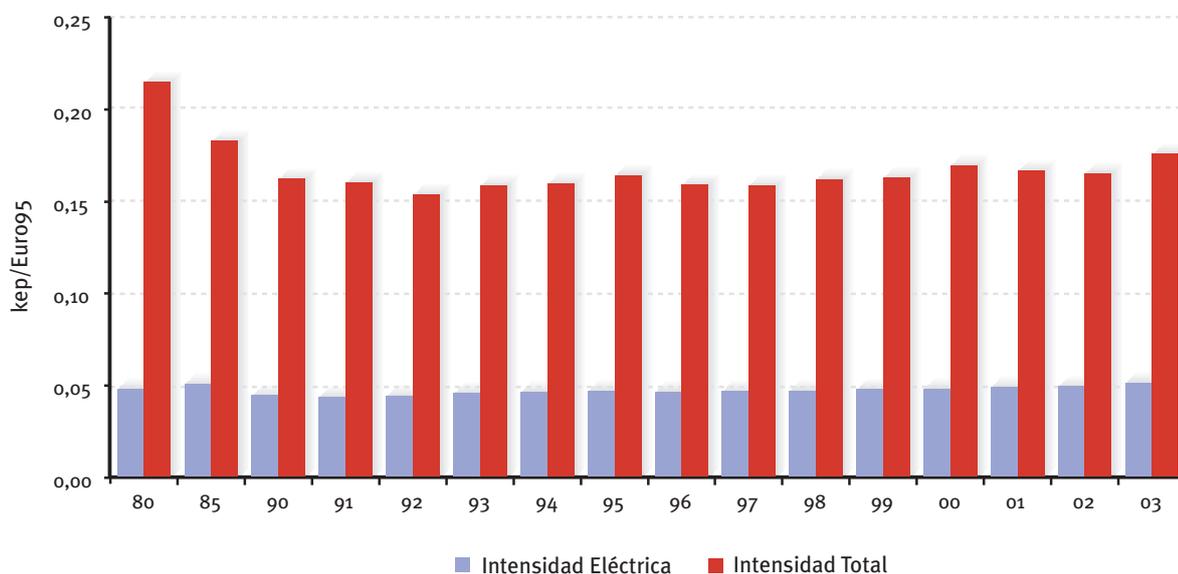
Durante el período 2000-2003, el incremento de la intensidad energética ha sido, en tres años, superior al experimentado por el indicador durante el período 1995-2000. Especialmente notable resulta el incremento de la intensidad en el último año: del 6,2%. En el año 2003, el aumento de los consumos (del 8,4%) contrasta con el crecimiento económico

del sector, del 2,1% y, por tanto, más de seis puntos por debajo del aumento de la demanda energética.

**La intensidad eléctrica crece por encima de la intensidad total del sector: los consumos de electricidad por unidad de valor añadido se habían incrementado ya un 6,4% en 2003, con respecto a los niveles del año 2000.**

Los consumos eléctricos crecieron a una tasa media interanual del 4,5% durante los tres primeros años del nuevo siglo. En ese mismo período, los consumos totales crecieron a una tasa media del 3,6%, lo que supone un crecimiento medio del resto de fuentes (básicamente, combustibles fósiles) del 3,3% anual.

## INTENSIDAD ELÉCTRICA EN EL SECTOR INDUSTRIAL



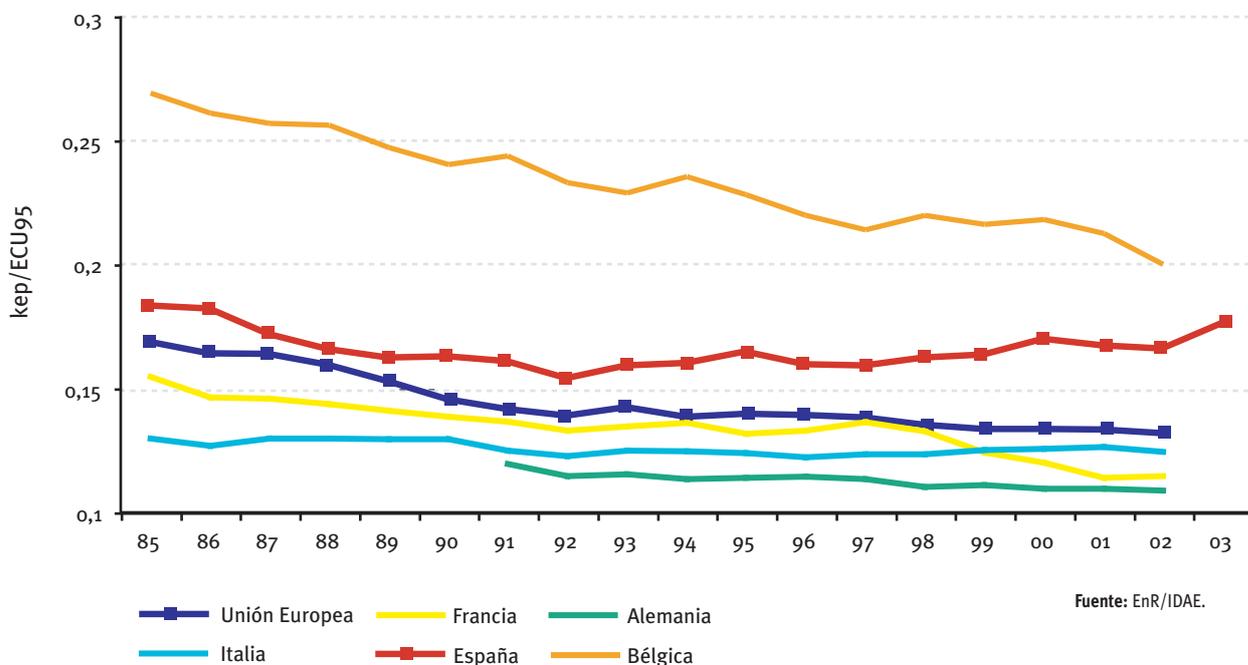
Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/IDAE.

El sector de la *Siderurgia y Fundición* es el que absorbe un mayor porcentaje de los consumos eléctricos de la industria: en el año 2003, el 17,5% del total. La tasa media de crecimiento interanual de los consumos de electricidad de este sector fue del 5%, claramente superior al crecimiento medio de los consumos eléctricos en el conjunto de la industria española.

La intensidad industrial presenta una evolución diferente de la de las intensidades de los sectores doméstico y transporte, que ponen de manifiesto un acusado crecimiento de los consumos energéticos. La comparación con la intensidad energética de la industria europea no resulta, sin embargo, tan favorable: la intensidad energética industrial se ha reducido a un ritmo anual cercano al 1% desde 1995 en la Unión Europea, frente a la práctica estabilización del indicador en España.

El esfuerzo realizado por la industria española para la mejora de la eficiencia energética, especialmente, durante la primera mitad de los años ochenta –en un escenario macroeconómico caracterizado por el elevado precio del petróleo–, ha permitido reducciones del indicador de intensidad, definido por el cociente entre los consumos de energía y el valor añadido del sector en unidades monetarias constantes. Esta evolución es diferente de la de los indicadores de intensidad de los llamados *sectores difusos* (residencial, transporte y comercial/institucional). Las mejoras de la eficiencia energética en el sector industrial han permitido, por lo tanto, contener el crecimiento de los indicadores de intensidad más agregados: los indicadores de intensidad final y primaria ya comentados en el epígrafe *Intensidad Primaria y Final en España y la UE* de este Boletín.

**INTENSIDAD ENERGÉTICA (SECTOR INDUSTRIA)**



No obstante lo anterior, la evolución de la intensidad industrial en España es diferente de la de la Unión Europea. La Unión Europea ha conseguido reducir la intensidad industrial de manera notable durante la segunda mitad de los años ochenta y durante la década de los noventa, aun a tasas inferiores en los noventa a las de la década anterior. Mientras que España ha estabilizado el indicador e, incluso, ha registrado ligeros crecimientos de los consumos por unidad de valor añadido en los últimos años, la Unión Europea ha reducido la intensidad industrial en casi un 1% anual (en un 0,8%) desde 1995.

**El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética fija como objetivo para la industria el ahorro de 532.000 toneladas**

**equivalentes de petróleo anuales en 2007, como resultado de las medidas incluidas en el propio Plan.**

El Plan de Acción 2005-2007 recoge un conjunto de actuaciones catalogadas bajo tres grupos de medidas: acuerdos voluntarios, auditorías energéticas y ayudas públicas.

El Plan propone la firma de acuerdos voluntarios que comprometan a las asociaciones empresariales y a la Administración Pública en la consecución de una serie de objetivos de ahorro en diferentes sectores industriales. Paralelamente, incluye también la definición y creación de líneas de ayudas para la cofinanciación del coste de la realización de auditorías energéticas en diferentes sectores, que permi-

**AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: INDUSTRIA)**

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Acuerdos Voluntarios	0	0	0	0	0	0	0	0
Auditorías Energéticas	0	0	0	0	0	0	0	0
Programa de Ayudas Públicas	29,3	241,0	532,4	802,7	89	733	1.620	2.442
<b>TOTAL</b>	<b>29,3</b>	<b>241,0</b>	<b>532,4</b>	<b>802,7</b>	<b>89</b>	<b>733</b>	<b>1.620</b>	<b>2.442</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

**INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: INDUSTRIA)**

Medida	Inversión Total (M€)				Apoyo Público (M€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Acuerdos Voluntarios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Auditorías Energéticas	0,0	1,2	2,8	4,0	0,0	0,9	2,1	3,0
Programa de Ayudas Públicas	27,0	193,2	265,0	485,2	6,0	43,0	59,2	108,2
<b>TOTAL</b>	<b>27,0</b>	<b>194,5</b>	<b>267,8</b>	<b>489,2</b>	<b>6,0</b>	<b>43,9</b>	<b>61,3</b>	<b>111,2</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

tan cuantificar los potenciales de ahorro e identificar las actuaciones a poner en marcha para materializarlos.

La última medida, de la que se derivarán los ahorros previstos y las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el sector industrial, consiste en una línea de ayudas a la financiación de proyectos de ahorro y eficiencia energética por importe de 108 millones de euros durante todo el período de vigencia del Plan.

Los ahorros previstos por el Plan de Acción para el período 2005-2007 permitirán evitar la emisión a la atmósfera de 2,4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (1,6 millones de toneladas anuales en 2007, una vez ejecutadas las actuaciones propuestas en todos los sectores).

El coste para las Administraciones Públicas de la puesta en marcha de las medidas incluidas en el Plan asciende a 111,2 millones de euros, prácticamente como resultado de la articulación de un programa de ayudas directas. No obstante, como resultado de la aprobación de estos programas y el impulso que las Administraciones pretenden dar a las inversiones en mejora de la eficiencia energética, se estima que se movilizarán recursos económicos por importe de 489,2 millones de euros (en casi un 80%, provenientes de la iniciativa privada).

**3.3.2 TRANSPORTE**

Los consumos energéticos del sector transporte representaron, en 2003, el 39% del total de los consumos de energía final.

## CONSUMO DE ENERGÍA PARA EL TRANSPORTE POR FUENTES Y MODOS 2000-2003 (ktep)

2000	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	24.892	0	0	51	24.944
Ferrocarril	519	0	362	0	882
Marítimo	1.418	0	0	0	1.418
Aéreo	4.764	0	0	0	4.764
<b>TOTAL</b>	<b>31.593</b>	<b>0</b>	<b>362</b>	<b>51</b>	<b>32.007</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

2001	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	26.316	0	0	51	26.367
Ferrocarril	561	0	392	0	954
Marítimo	1.413	0	0	0	1.413
Aéreo	4.790	0	0	0	4.790
<b>TOTAL</b>	<b>33.081</b>	<b>0</b>	<b>392</b>	<b>51</b>	<b>33.524</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

2002	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	27.478	0	0	121	27.599
Ferrocarril	503	0	412	0	915
Marítimo	1.371	0	0	0	1.371
Aéreo	4.289	0	0	0	4.289
<b>TOTAL</b>	<b>33.642</b>	<b>0</b>	<b>412</b>	<b>121</b>	<b>34.175</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

2003	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	28.761	0	0	184	28.946
Ferrocarril	596	0	441	0	1.037
Marítimo	1.561	0	0	0	1.561
Aéreo	4.491	0	0	0	4.491
<b>TOTAL</b>	<b>35.410</b>	<b>0</b>	<b>441</b>	<b>184</b>	<b>36.034</b>

Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

El consumo de energía en el sector transporte se ha incrementado entre los años 2000 y 2003 en 3,8 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que ha supuesto una tasa de crecimiento media anual del 4,0%. Las previsiones de crecimiento de los consumos del sector transporte, la dependencia de los derivados del petróleo y la elevada contribución del sector a las emisiones totales de gases de efecto invernadero convierten al sector transporte en un sector clave a la hora de diseñar actuaciones para la mejora de la eficiencia energética, desde la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, hasta el Plan de Acción 2005-2007 que la desarrolla y concreta.

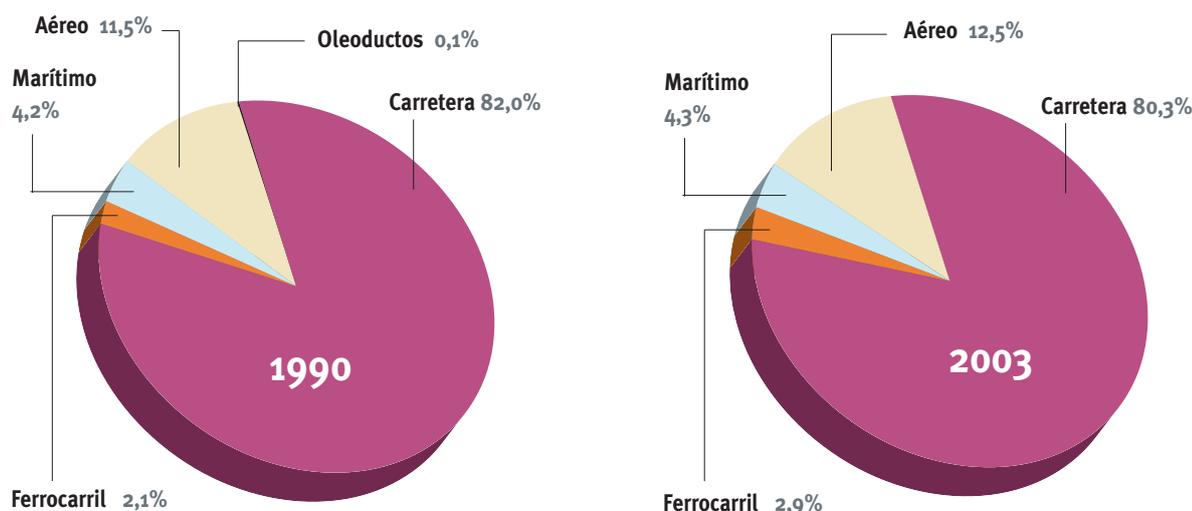
La carretera es el modo de transporte predominante en los consumos de energía. De los 36 millones de toneladas equivalentes de petróleo consumidos en 2003 en el sector transporte, el 80% correspondió a los tráficós de mercancías y viajeros por

carretera. También este modo de transporte es el que experimentó los mayores crecimientos: el 5,1% de tasa interanual desde el año 2000.

El peso de la carretera en el total de los consumos se traduce en un elevado peso de los consumos de gasolinas y gasóleos en el total de la demanda energética del sector, del 98% del total en el año 2003. Los consumos de electricidad para el transporte crecen a medida que lo hacen los tráficós por ferrocarril. Los consumos de biocarburantes aumentan a medida que lo hace la capacidad de producción de las plantas españolas de bioetanol y biodiesel.

La reducción de la dependencia energética de España y, lo que es más importante, de los posibles riesgos derivados de la excesiva dependencia, requiere la reducción de los consumos energéticos asociados al sector transporte. El 68%

**CONSUMO FINAL POR MODO DE TRANSPORTE**



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

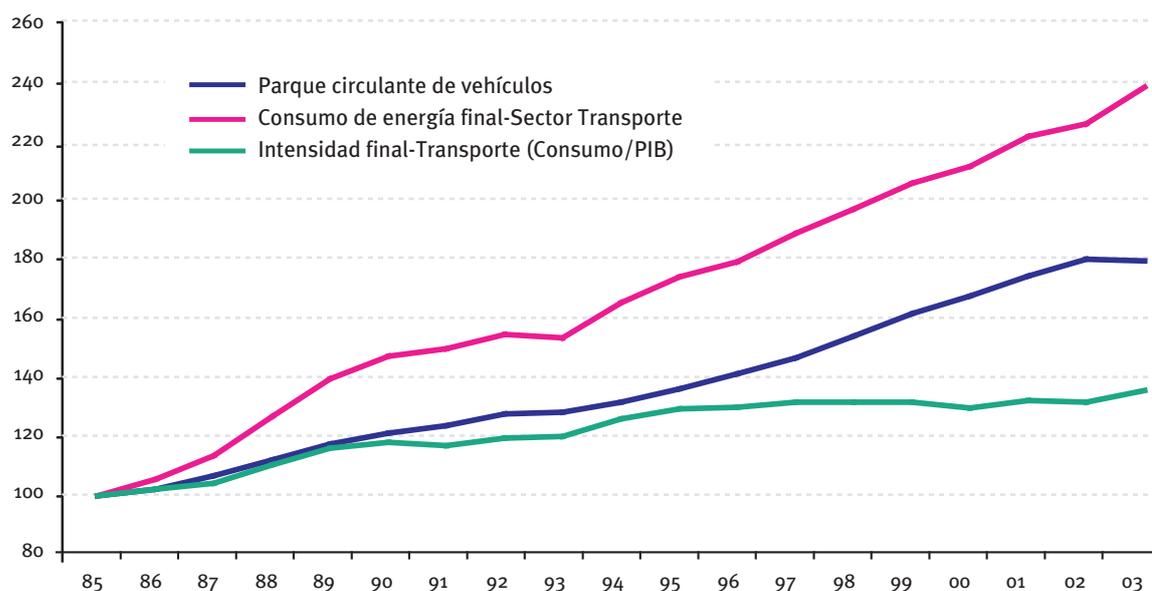
de los consumos de derivados del petróleo en 2003 correspondió a los consumos de gasolinas y gasóleos para el transporte, y es, precisamente, en los derivados del petróleo donde la dependencia energética alcanza, prácticamente, el 100% (superior al 99,5% en 2003 y 2004). La dependencia energética de otras fuentes distintas del petróleo, del gas o del carbón, supone riesgos menores para la economía española, por la diversificación del origen de las importaciones o por el carácter competitivo del mercado, en el caso del carbón, que reduce la volatilidad de los precios en los mercados internacionales.

El sector transporte es, por tanto, un sector prioritario para acometer acciones de mejora de la eficiencia energética, por la necesidad de reducir los riesgos asociados a la dependencia de importaciones y de limitar el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Dentro del

sector, la carretera es el modo clave al que deben dirigirse estas actuaciones. Es por ello que buena parte de los apoyos públicos ya previstos en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 habían de destinarse a medidas favorables del cambio modal, desde la carretera al ferrocarril, o desde medios individuales de transporte a medios colectivos. Del total de los ahorros previstos en la Estrategia, en el año 2012, el 41% provenía de las medidas de cambio modal, que requerían, sin embargo, para su puesta en práctica, el 70% del coste total de la E4 [las cifras de costes y ahorros de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 se presentaron en el Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables].

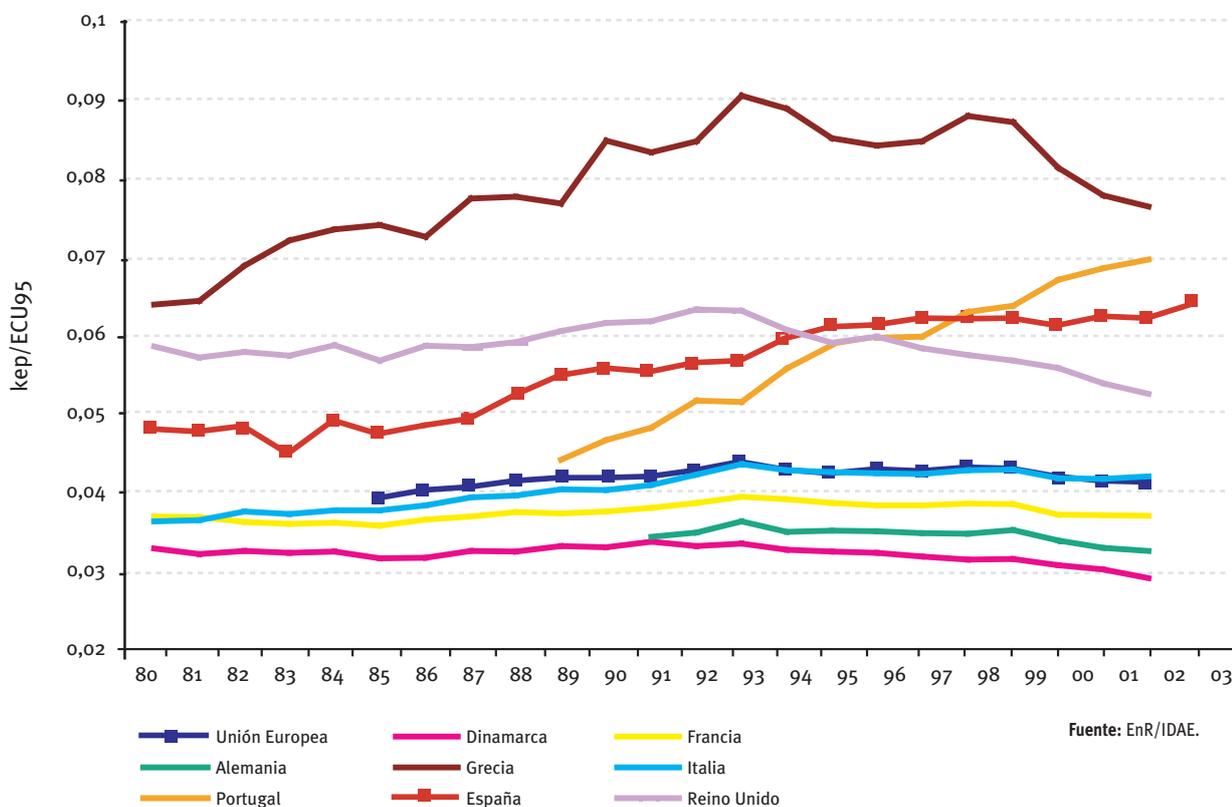
**La intensidad energética del sector transporte se incrementa a una tasa anual del 1,5% desde el año 2000.**

## PRINCIPALES INDICADORES DEL TRANSPORTE (BASE 1985=100)



Fuente: INE / Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

INTENSIDAD ENERGÉTICA SECTOR TRANSPORTE



Fuente: EnR/IDAE.

La intensidad energética del transporte, definida como cociente entre los consumos de energía del sector y el *Producto Interior Bruto\**, ha crecido a un ritmo superior al 1% anual desde el año 2000, lo que contrasta con la estabilización del índice de intensidad durante la segunda mitad de la década de los noventa.

El parque circulante de turismos se ha incrementado en un 7,1% desde el año 2000, a una tasa media anual del 2%, la mitad de la tasa media interanual de crecimiento del parque durante la segunda mitad de la década de los noventa. La

ligera disminución del parque circulante de turismos en el año 2003 responde a la revisión de las estadísticas de la Dirección General de Tráfico, que ha excluido de las cifras de parque oficial los vehículos en situación de baja temporal: la cifra global de 18.732.632 turismos registrados en 2002 se revisa a la baja hasta los 18.688.320 en 2003.

También en el sector transporte, y como ya se comentara en el capítulo de *Industria* de este Boletín, la tendencia del indicador de intensidad en España es divergente de la de la media de la

\* El PIB constituye una variable indicativa de la actividad del sector, dada la estrecha ligazón entre el crecimiento de la actividad económica y el crecimiento de los tráficos de mercancías y de viajeros.

Unión Europea. Desde finales de la década de los noventa, se observa en la UE de los 15 una tendencia a la reducción del indicador que, en los primeros años del nuevo siglo, se ha traducido en una tasa media interanual de reducción del 1%. De nuevo, las tasas medias de variación interanual de los indicadores de intensidad en España y la Unión Europea son coincidentes, pero de signo opuesto: positivas en España y negativas en la Unión Europea (indicativas de empeoramientos de la eficiencia energética en España y de mejoras en el resto de la Unión).

**El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética concreta las medidas propuestas en esta última, presenta un escenario presupuestario e identifica los organismos dependientes de las Administraciones Públicas responsables de la ejecución de las diferentes actuaciones propuestas, programadas temporalmente en el horizonte del año 2007. El objetivo de ahorro fijado para el sector transporte se eleva a 3 millones de toneladas equivalentes de petróleo anuales en 2007, de ejecutarse todas las medidas recogidas en el Plan.**

Las medidas propuestas en la E4 y dirigidas al sector transporte fueron presentadas en el Boletín IDAE nº 6. El potencial de ahorro identificado en el sector alcanzaba los 21 millones de toneladas equivalentes de petróleo durante todo el período de vigencia de la Estrategia, y los 4,8 millones de toneladas anuales en 2012, una vez ejecutadas todas las medidas propuestas. Dentro de cada una de las 15 medidas identificadas en la E4, se han propuesto, en el nuevo Plan de Acción 2005-2007, actuaciones concretas que

pretenden hacer viable la aplicación de la Estrategia y la consecución de los ahorros previstos.

Las 15 medidas incluidas en la E4 podían catalogarse bajo los siguientes apartados: medidas de cambio modal hacia modos más eficientes, medidas de uso más eficiente de los medios de transporte y medidas de mejora de la eficiencia energética en los vehículos.

El objetivo de ahorro de energía final fijado por el Plan hasta 2007 se eleva a 5 millones de toneladas equivalentes de petróleo anuales en ese año, lo que supone superar el objetivo de la Estrategia para 2012 y adelantar la puesta en marcha de las medidas incluidas en la primera para conseguir los ahorros previstos en un plazo de tiempo más breve.

Como resultado de las actuaciones enumeradas, el Plan pretende evitar la emisión a la atmósfera de 14,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (8,7 millones de toneladas anuales a partir de 2007) con unos apoyos públicos totales de 128,1 millones de euros.

Las actuaciones identificadas en el sector transporte responden a una tipología diversa. Desde las de tipo normativo, entre las que se encuentra el estudio para la redacción y eventual aprobación de una *Ley de Bases de Movilidad*, hasta las de apoyo económico o financiero. Para facilitar la transferencia intermodal, el Plan propone la realización de planes piloto de movilidad urbana y de planes de transporte para empresas e instituciones públicas. Los planes de movilidad urbana, los de transporte para empresas,

AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: TRANSPORTE)

	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Planes de Movilidad Urbana	63	201	288	552	187	597	856	1.640
Planes de Transporte para Empresas	58	82	141	281	172	244	419	835
Mayor Participación de los Medios Colectivos en el Transporte por Carretera	0	24	34	58	0	71	101	172
Mayor Participación del Ferrocarril	0	208	457	665	0	618	1.358	1.976
Mayor Participación del Marítimo	0	33	42	75	0	101	129	230
Gestión de Infraestructuras de Transporte	75	260	847	1.182	223	773	2.517	3.512
Gestión de Flotas de Transporte por Carretera	50	94	126	270	154	289	387	829
Gestión de Flotas de Aeronaves	0	35	49	84	0	41	58	99
Conducción Eficiente del Vehículo Privado	40	135	210	385	119	401	624	1.144
Conducción Eficiente de Camiones y Autobuses	110	150	210	470	338	461	645	1.443
Conducción Eficiente en el Sector Aéreo	0	30	40	70	0	36	47	83
Renovación Flota de Transporte por Carretera	70	110	180	360	215	338	553	1.105
Renovación Flota Aérea	0	12	17	29	0	14	20	34
Renovación Flota Marítima	0	6	12	18	0	19	38	58
Renovación Parque Automovilístico Turismos	0	141	304	445	0	419	903	1.322
<b>TOTAL</b>	<b>470</b>	<b>1.535</b>	<b>2.984</b>	<b>4.988</b>	<b>1.407</b>	<b>4.421</b>	<b>8.655</b>	<b>14.483</b>
De los que, ahorros no energéticos (lubricantes):	4	14	27	44				

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

los programas de conducción eficiente de vehículos turismo y de camiones y autobuses y la gestión de infraestructuras de transporte (donde se incluye el control de la velocidad en las carreteras) se consideran medidas especialmente importantes para el éxito del Plan de Acción 2005-2007.

Los programas de renovación del parque automovilístico ya están en marcha, por lo que la medida recogida en el Plan se enuncia como la consideración de criterios de eficiencia energética para la concesión de incentivos en el momento de la sustitución de un vehículo antiguo por uno nuevo, de

manera que el propio programa estimule la adquisición de vehículos eficientes—el caso es análogo al que se comenta para el programa Renove de tractores agrícolas ya vigente, en el capítulo correspondiente al Sector Agricultura de este Boletín IDAE nº 7. Estas medidas no suponen coste público adicional puesto que ya están en marcha, y lo único que exigiría la ejecución del Plan es la redefinición de los planes de renovación para que discriminaran el incentivo económico de acuerdo con la clase de eficiencia energética del nuevo vehículo.

Están en marcha también actuaciones para la conducción eficiente de vehículos privados. El

**INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: TRANSPORTE)**

	Inversiones (M€)				Apoyo Público (M€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Planes de Movilidad Urbana	300,6	262,9	243,7	807,3	0,6	22,9	28,7	52,3
Planes de Transporte para Empresas	45,2	52,8	49,0	147,0	0,2	7,8	9,0	17,0
Mayor Participación de los Medios Colectivos en el Transporte por Carretera	0,5	1,3	1,8	3,5	0,5	1,3	1,8	3,5
Mayor Participación del Ferrocarril	0,0	2,7	4,0	6,6	0,0	2,7	4,0	6,6
Mayor Participación del Marítimo	0,0	0,6	1,2	1,8	0,0	0,6	1,2	1,8
Gestión de Infraestructuras de Transporte	0,1	1,4	1,9	3,4	0,1	1,4	1,9	3,4
Gestión de Flotas de Transporte por Carretera	0,5	4,1	4,1	8,6	0,5	4,1	4,1	8,6
Gestión de Flotas de Aeronaves	0,3	1,0	2,0	3,3	0,3	1,0	2,0	3,3
Conducción Eficiente del Vehículo Privado	0,7	2,4	2,7	5,8	0,7	2,4	2,7	5,8
Conducción Eficiente de Camiones y Autobuses	0,4	1,1	1,2	2,7	0,4	1,1	1,2	2,7
Conducción Eficiente en el Sector Aéreo	0,0	0,8	0,8	1,6	0,0	0,8	0,8	1,6
Renovación Flota de Transporte por Carretera	3,4	4,1	3,8	11,2	3,4	4,1	3,8	11,2
Renovación Flota Aérea	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3
Renovación Flota Marítima	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2
Renovación Parque Automovilístico Turismos	1,1	3,7	5,1	9,8	1,1	3,7	5,1	9,8
<b>TOTAL</b>	<b>352,8</b>	<b>339,0</b>	<b>321,4</b>	<b>1.013,1</b>	<b>7,8</b>	<b>54,0</b>	<b>66,4</b>	<b>128,1</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

IDAE y el Real Automóvil Club de Cataluña han desarrollado unos cursos sobre la aplicación de técnicas de conducción económica, con el apoyo de la Dirección General de Tráfico (DGT) y del Instituto Catalán de Energía (ICAEN), con el objetivo de formar a los conductores para la adopción de estilos de conducción que permitan al usuario aprovechar al máximo la mayor eficiencia energética de los turismos actuales.

### 3.3.3 USOS DIVERSOS

Dentro de la categoría *Usos Diversos*, se incluyen los sectores *Edificación* (residencial y terciaria),

*Equipamiento Residencial y Ofimático* (residencial y terciario), *Servicios Públicos* (alumbrado público y aguas) y *Agricultura y Pesca*. La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, y el Plan de Acción 2005-2007 que la desarrolla, proponen medidas y actuaciones dirigidas a estos sectores diferenciados.

Las medidas y actuaciones incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 tienen por objetivo la consecución de un volumen de ahorro anual en 2007 en el sector *Usos Diversos* de 758 ktep, lo que supone el 17,8% de los objetivos totales de ahorro en términos de energía final (el porcentaje de ahorro más importante le corresponde al sector

transporte, con un 69,6% del total de los ahorros anuales previstos en 2007).

Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por el sector *Usos Diversos* ascienden a 7,1 millones de toneladas en el conjunto del período comprendido entre 2005 y 2007 (4,9 millones de toneladas anuales a partir de 2007).

Los apoyos públicos que el Plan pretende destinar a las medidas dirigidas a estos sectores ascienden a 477,7 millones de euros durante todo el período de vigencia del Plan, lo que representa el 65,5% del total de los apoyos previstos.

La división sectorial de la E<sub>4</sub> y del Plan de Acción 2005-2007 no responde a la división de las estadísticas energéticas elaboradas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y remitidas a EUROSTAT (la Oficina Estadística de las Comunidades Europeas) y la Agencia Internacional de la Energía. En este Boletín IDAE nº 7, se respetará la división sectorial de la E<sub>4</sub> para presentar los objetivos y principales medidas del Plan de Acción 2005-2007, pero se incluirán análisis relativos a las tendencias más recientes en la evolución de los consumos de los sectores *Residencial* y *Servicios*, en la denominación más habitual y la utilizada en las estadísticas energéticas publicadas por los organismos competentes, nacionales e internacionales.

Estos análisis relativos a los sectores *Residencial* y *Servicios* se incluirán en el siguiente epígrafe relativo al sector *Edificación*, en la medida en que este sector recoge las medidas

conducentes a la reducción de los consumos de las instalaciones fijas de los edificios, tanto de uso residencial como de uso terciario. Recuérdese que la E<sub>4</sub> (y, consecuentemente, el Plan de Acción 2005-2007) distingue entre los consumos de las instalaciones fijas (climatización –calefacción y aire acondicionado–, agua caliente e iluminación) y los consumos de los equipos electrodomésticos y de ofimática, sean utilizados en edificios de uso residencial o terciario. Los consumos de las instalaciones fijas se incluyen en lo que se denomina *Edificación*, mientras que los segundos se incluyen en el sector que se denomina *Equipamiento Residencial y Ofimático*. Esta distinción obliga a diferenciar por usos los consumos energéticos del sector *Residencial* (en instalaciones fijas e iluminación, por un lado, y en electrodomésticos, por otro) y del sector *Servicios* (en instalaciones fijas e iluminación, por un lado, y básicamente en equipos ofimáticos, por otro).

## EDIFICACIÓN

**El sector *Edificación* de la E<sub>4</sub> y del Plan de Acción 2005-2007 incluye los consumos de las instalaciones fijas de climatización, agua caliente sanitaria e iluminación de todo el parque edificatorio existente, tanto de uso residencial como de uso terciario.**

Los consumos en climatización (calefacción y aire acondicionado), agua caliente sanitaria e iluminación representan más de tres cuartas partes de los consumos energéticos de la vivienda, concretamente, el 76,4% de los consumos totales del año 2002.

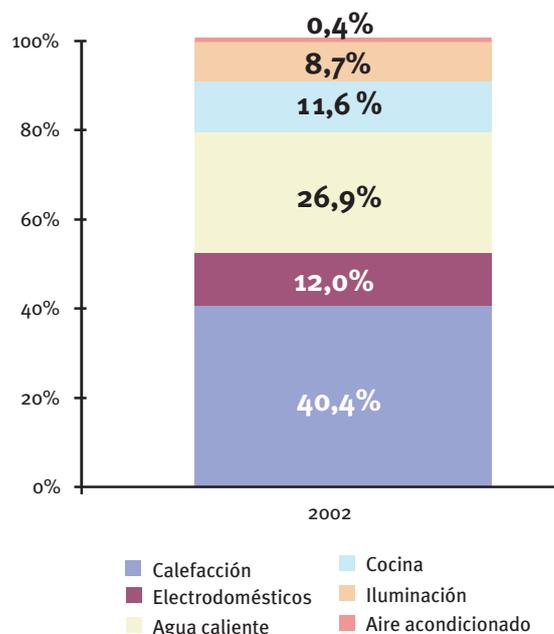
El porcentaje de estos consumos sobre la demanda del sector servicios es del orden del 70%: aproximadamente, el 40% del total de los consumos de energía del sector terciario corresponden al uso de energía no eléctrica para usos térmicos; el 9%, al uso de la electricidad para usos térmicos y el 21%, al aire acondicionado. El 30% restante de la demanda energética del sector terciario corresponde a los usos específicos de la electricidad (iluminación y equipos –motores en ascensores, equipos de refrigeración,...–, en un 25%) y alumbrado público (aproximadamente, el 5% del total de los consumos energéticos del sector terciario).

**La calefacción absorbe el mayor porcentaje de los consumos de energía de la vivienda, aunque este porcentaje presenta importantes variaciones anuales dependiendo de las mayores o menores temperaturas de invierno. En el año 2002, la calefacción fue responsable del 40,4% de la demanda energética total de los hogares españoles.**

Las estimaciones de IDAE relativas al consumo de energía por usos de los hogares españoles se realizan sobre la base de los consumos de las familias, grados-día y la información procedente de la *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares* referida a tasas de equipamiento doméstico y porcentaje de utilización de combustibles y/o electricidad para la cobertura de las necesidades de calefacción y agua caliente de la vivienda.

El mayor o menor peso relativo de la calefacción en el total de la demanda de cada año condicio-

**DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA DE LOS HOGARES EN LA VIVIENDA, 2002**



Fuente: IDAE.

na los porcentajes de otros usos. Con carácter general, y obviando las diferencias interanuales que se producen en la distribución por usos de los consumos como resultado del mayor o menor peso relativo de la calefacción, el aire acondicionado y la iluminación aumentan su participación en el total de la demanda energética de las viviendas.

**Los consumos de energía en el hogar se han incrementado a una tasa anual media del 8,6% desde el año 2000. El crecimiento en el año 2003 se elevó al 3,3%.**

La demanda energética de los hogares españoles se está incrementando por encima de la de otros sectores consumidores: mientras que la

## DATOS DE POBLACIÓN Y HOGARES

miles	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Población	37.636	38.485	38.875	39.383	39.669	39.761	39.853	40.202	40.500	41.117	41.838	42.717
Hogares	10.025	10.643	11.299	11.892	12.015	12.138	12.263	12.672	13.086	13.468	13.843	14.187

**Notas:** Desde 1996, las cifras de población provienen de los padrones municipales –cifras oficiales de población– a 1 de enero de cada año. Estimaciones intercensales hasta 1996. El número de hogares proviene de la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares.

Fuente: INE.

tasa interanual de crecimiento de los consumos residenciales desde el año 2000 se eleva al 8,6%, la relativa al crecimiento de los consumos industriales asciende al 3,6%, la de los consumos asociados al transporte al 4% y la de los consumos del sector terciario al 9,0%.

La población española supera los 43 millones de habitantes en el año 2004, de acuerdo con las cifras publicadas en los Padrones municipales con referencia al 1 de enero de cada año y que constituyen las cifras oficiales de población. El número de hogares, utilizando las cifras de la *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares*, supera los 14 millones. El crecimiento del número de hogares –que se ha asimilado, en ocasiones, en este Boletín IDAE, al número de viviendas permanentemente ocupadas– ha sido del 2,5% en el año 2003, y del 21,8% en los últimos diez años.

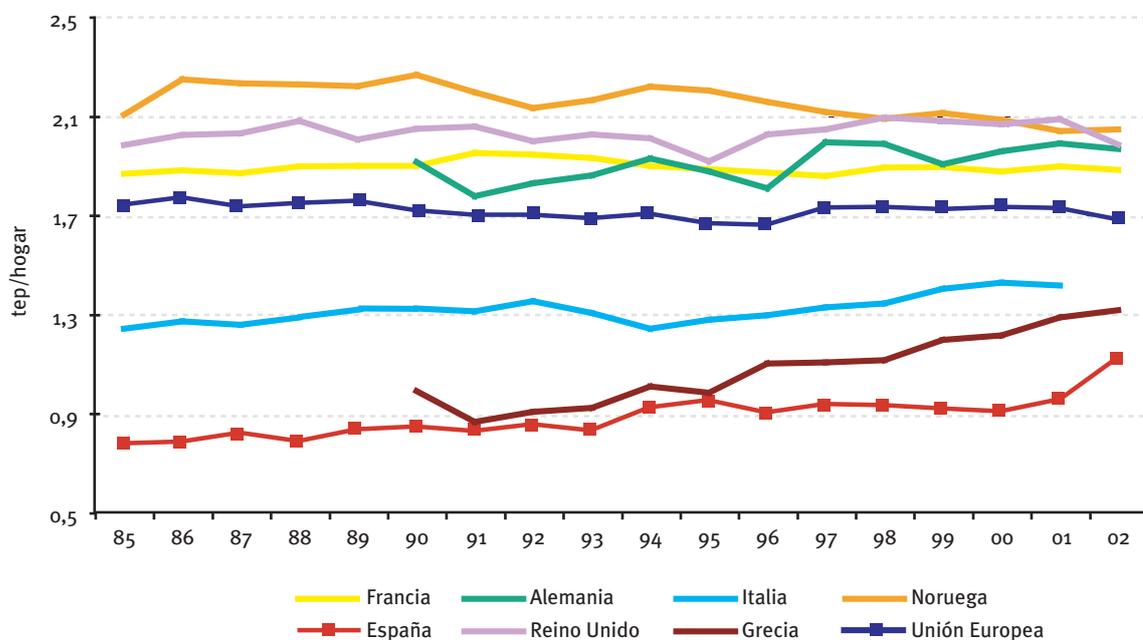
El tamaño medio de las unidades familiares se sitúa ligeramente por encima de las 3 personas por hogar en el año 2003. Esta cifra continúa la tendencia decreciente de años anteriores, desde los casi 4 miembros que formaban las familias de los primeros años ochenta. No obstante la tendencia decreciente, el ritmo de reducción no es tan acusado como en los últimos años de la década de los noventa.

**Los consumos de energía por hogar en España se encuentran por debajo de la media comunitaria en un 33%. Los primeros años del nuevo siglo han iniciado una tendencia al alza que contrasta, claramente, con la evolución del indicador en la media de la Unión Europea, donde parece estabilizarse en torno a las 1,7 toneladas equivalentes de petróleo por hogar.**

Los consumos de energía por hogar han aumentado un 11,2%, en media anual, desde el año 2000, especialmente como resultado del espectacular crecimiento del indicador en el año 2002: del 17,8%.

La tendencia creciente en el indicador de consumo por hogar española es compartida con la del indicador calculado para Grecia. Dos son las razones fundamentales que explican la tendencia observada: por un lado, las mejoras en el equipamiento para calefacción de los países con climas cálidos y, por otro, la mayor penetración de los equipos de aire acondicionado domésticos. Las primeras explican un aumento de los consumos que va ligado, no obstante, a una mejora de los niveles de confort de las viviendas, que optan por sustituir los sistemas individuales de calefacción –que permiten calefactar una o dos estancias de la vivienda– por sistemas centralizados de calefacción, normalmente individual.

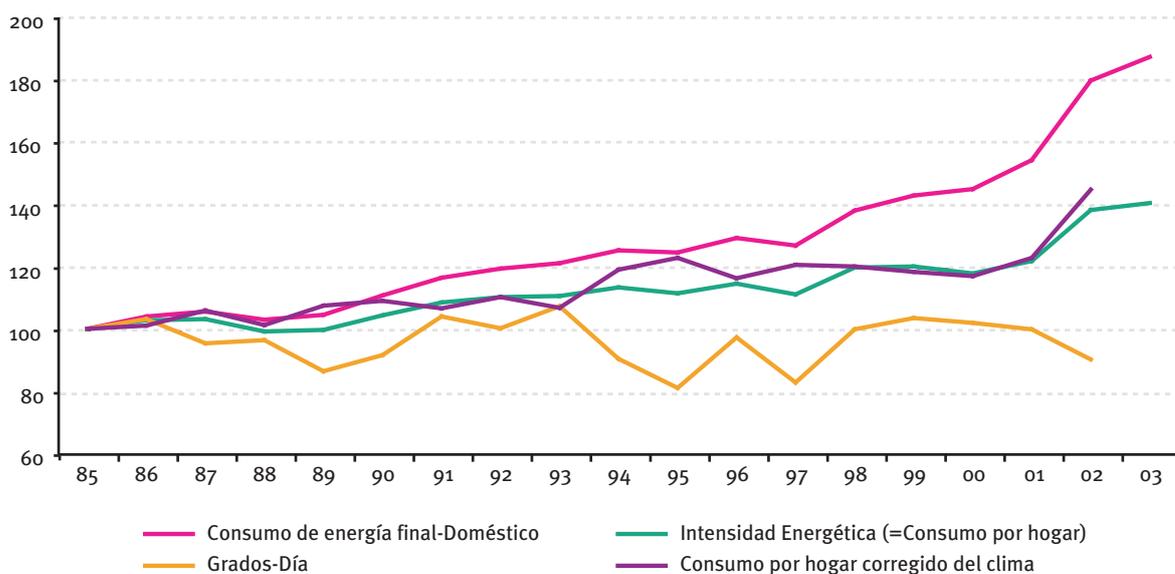
## INTENSIDAD ENERGÉTICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL (CONSUMO DE ENERGÍA POR HOGAR)



Nota: Los datos por países están corregidos de las variaciones climáticas interanuales.

Fuente: EnR/IDAE.

## PRINCIPALES INDICADORES DEL SECTOR DOMÉSTICO (BASE 1985=100)



Fuente: INE/Ministerio de Economía/IDAE.

Con carácter general, los consumos de energía por hogar –corregidos de las variaciones climáticas interanuales– muestran cierta resistencia a la baja en todos los Estados miembros de la ya superada Unión Europea 15. En el caso español, la corrección climática practicada sobre la serie de consumo por hogar modifica al alza el valor del indicador en el año 2002. El crecimiento de la demanda energética en el año 2002 (del orden del 4,2%) contrasta con la reducción de los grados-día (es decir, con las menores necesidades de calefacción con respecto a 2001 y con respecto a un año medio). La corrección practicada sobre los consumos en el año 2002 supone un aumento del indicador, como resultado de considerar la demanda que se habría producido en el año 2002 de haberse registrado unos grados-día equivalentes a los de un año medio, superiores a los, efectivamente, registrados.

Con la intención de modificar los consumos domésticos, el Parlamento Europeo y el Consejo aprobaron una Directiva sobre Eficiencia Energética de los Edificios en diciembre de 2002, de la que se informaba en el Boletín IDAE nº 5 de Eficiencia Energética y Energías Renovables.

La Directiva 2002/91/CE debe ser transpuesta al ordenamiento jurídico de los diferentes Estados miembros antes del 4 de enero de 2006. El propio Plan de Acción 2005-2007 de la E4 incluye, entre las actuaciones a poner en marcha en el corto plazo, la aprobación de los tres Reales Decretos que transpondrán la Directiva a la legislación española: el R.D. por el que se aprobará el nuevo *Código Técnico de la Edificación* (CTE), el R.D. por el que se revisará y aprobará el

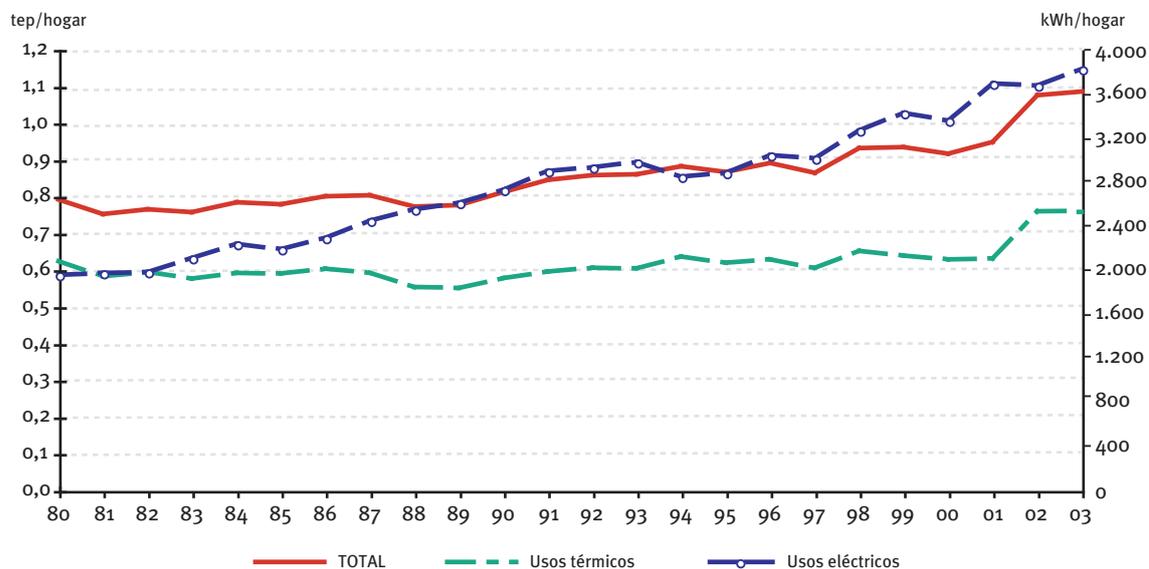
nuevo *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE) y el R.D. por el que se aprobará el procedimiento de *Certificación Energética de Edificios*. Como se señalaba en el Boletín IDAE nº 5, el *Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios* (RITE), aprobado en julio de 1998 y modificado en noviembre de 2002, ya incorporaba algunas de las disposiciones de la propia Directiva, especialmente, la relativa a la facturación individualizada de los consumos de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria en edificios que cuenten con instalaciones centralizadas colectivas.

**La intensidad eléctrica de los hogares españoles ha crecido por encima de los consumos de energía por hogar para usos térmicos durante la década de los noventa: a una tasa media anual del 2%, frente al 1,2% de crecimiento de los consumos energéticos totales por hogar. Esta divergencia se manifiesta, especialmente, durante la segunda mitad de la década, cuando la intensidad eléctrica crece a una tasa media anual del 3,1%.**

Durante la segunda mitad de la década de los noventa, los consumos de energía por hogar crecieron a una tasa media anual del 1,1%, como resultado de un comportamiento desigual de los consumos eléctricos y no eléctricos para la cobertura de la demanda energética de las viviendas: mientras que la intensidad eléctrica se incrementa en un 3,1% anual, los consumos no eléctricos –para usos térmicos– por hogar lo hicieron a un ritmo anual del orden del 0,3%.

En los primeros años del nuevo siglo, la intensidad eléctrica se incrementa a un ritmo superior

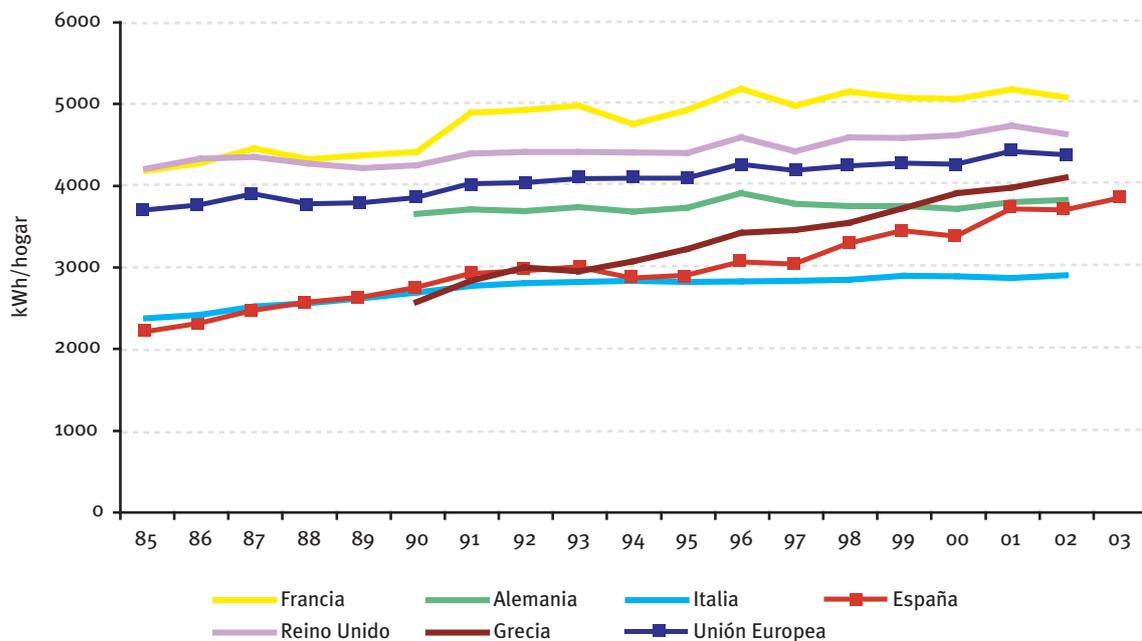
## INTENSIDAD ENERGÉTICA



Nota: Incluidos los consumos finales de energías renovables para usos térmicos (biomasa y solar térmica).

Fuente: INE/IDAE. Ministerio de Economía.

## INTENSIDAD ELÉCTRICA EN EL SECTOR RESIDENCIAL (CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR HOGAR)



Fuente: EnR/IDAE.

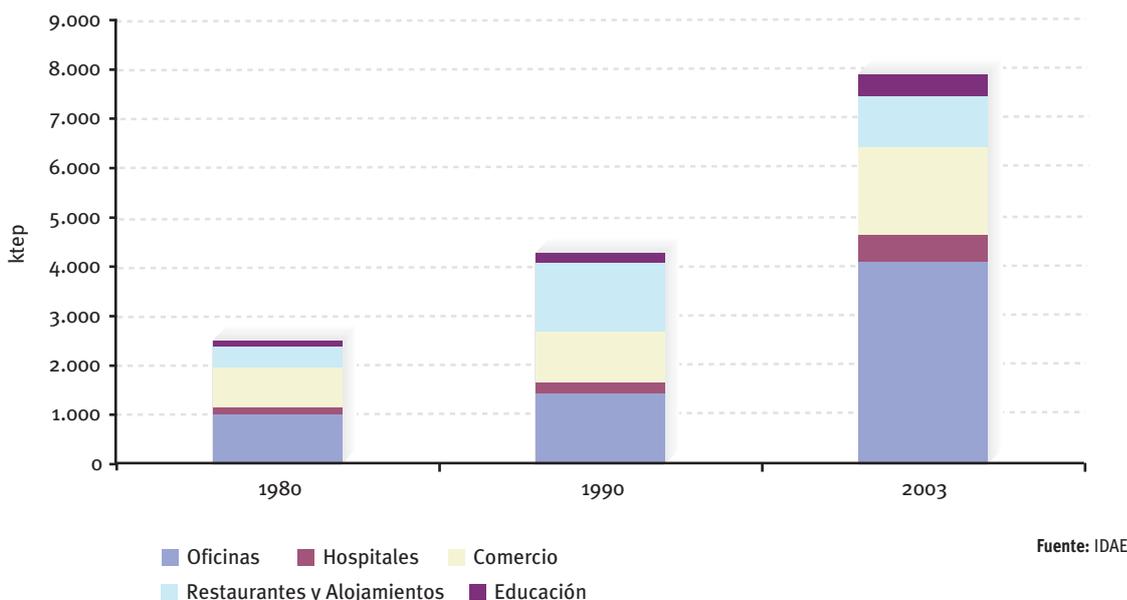
al de la década de los noventa: del 4,5% anual, por debajo del crecimiento de los consumos medios por hogar para usos térmicos —como resultado, esto último, del elevado aumento de la demanda de productos petrolíferos y gas natural recogido en las estadísticas energéticas correspondientes al año 2002.

Dentro del sector *Edificación*, tal como queda definido en la E4 y el Plan de Acción 2005-2007, se incluyen los consumos de las instalaciones fijas de los edificios de uso residencial y terciario. Los consumos de energía final de este último sector (sector terciario o de servicios) representan alrededor del 8% del total de los consumos finales en España. El sector al que se denomina *Usos Diversos* absorbe más de una cuarta parte del total de la energía final

consumida, correspondiendo a los usos residenciales el mayor porcentaje de consumo, frente al sector terciario y la agricultura y pesca.

La estructura tarifaria dificulta la diferenciación de la parte de los consumos que corresponde a usos residenciales, por un lado, y terciarios o comerciales, por otro. Ésta es la razón que explica la presentación de los balances energéticos (en el capítulo *Contexto Energético* de este Boletín IDAE) para tres principales unidades de consumo: el sector industrial, el transporte y un gran agregado al que se denomina *Usos Diversos*. Dentro de esta categoría, la distinción entre la parte del consumo que corresponde a la edificación residencial y la que corresponde a actividades

**CONSUMO DEL SECTOR SERVICIOS POR SECTORES, 1980-2003**



**Nota:** Las estadísticas sobre consumo de energía final proceden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; excluidos consumos no energéticos.

económicas propias del sector terciario (comercio y oficinas) no resulta sencilla, por lo que, en ocasiones, se observan rupturas en las series estadísticas de consumo o en los indicadores de intensidad que es necesario atribuir, al menos parcialmente, a insuficiencias y debilidades de las estadísticas sobre consumo de energía.

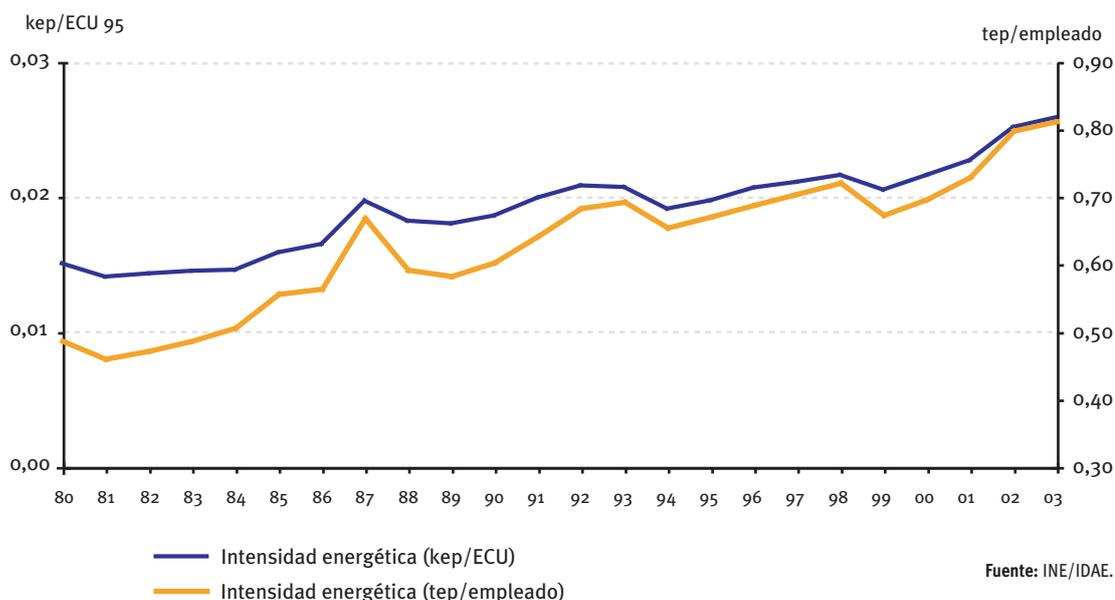
El sector de oficinas absorbe un porcentaje creciente de los consumos de energía del sector terciario, más de la mitad en 2003, de acuerdo con las estimaciones realizadas por el IDAE sobre la base de las informaciones contenidas en las *Tablas de Origen y Destino de la Contabilidad Nacional de España*, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Los sectores hospitalario y educativo representan la parte más baja de los consumos totales del sector servicios, especialmente, el último.

**La intensidad energética del sector terciario, definida por cociente entre los consumos y el valor añadido bruto del sector, ha aumentado a una tasa media interanual del 6,3% desde el año 2000 y del 1,8% durante la segunda mitad de la década de los noventa.**

De manera complementaria al indicador de intensidad definido por cociente entre los consumos de energía y el PIB (o los valores añadidos sectoriales), se utiliza el indicador definido por cociente entre los consumos de energía y el empleo. Este indicador supera, en España, las 0,7 toneladas equivalentes de petróleo por empleado desde el año 1997, con una tasa interanual de crecimiento del 5,2% desde esa fecha.

La ausencia de información estadística sobre superficie construida por sectores con suficien-

## INTENSIDADES FINALES EN EL SECTOR TERCIARIO



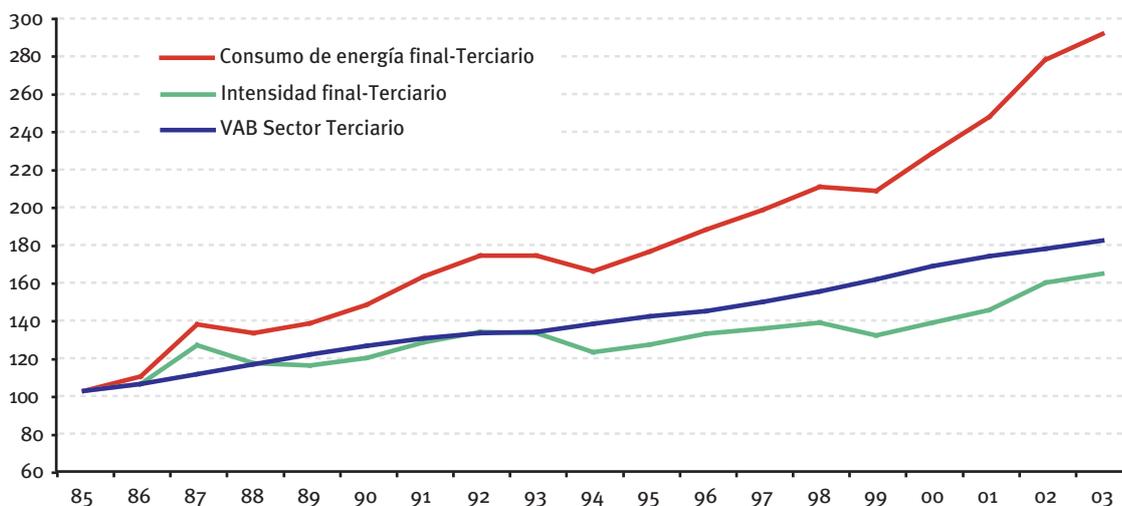
te periodicidad dificulta la construcción de indicadores de consumo de energía por m<sup>2</sup>, los que se consideran más adecuados para el seguimiento de las mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética en el sector servicios. Dado que casi la mitad de los consumos energéticos en el sector terciario corresponden a la calefacción (y, en menor medida, al agua caliente y cocina, en el sector de la hostelería), la relación entre el nivel de consumo y la superficie construida y, por lo tanto, climatizada, es evidente. No obstante, el nivel de desagregación y la calidad de los datos estadísticos de que se dispone impiden la obtención de conclusiones sobre tendencias recientes en el uso de la energía que hacen los diferentes sectores integrados en lo que se denomina sector terciario.

**El sector terciario representa casi el 60% del Producto Interior Bruto y absorbe alrededor**

**de un 9% de los consumos de energía final. La tasa media interanual de crecimiento del Valor Añadido Bruto del sector ha sido del 3% durante la década de los noventa y del 2,7%, como media, durante los cuatro años del nuevo siglo. Los consumos de energía final han crecido, en los mismos períodos, a tasas medias del orden del 4,5% y 9,0%, respectivamente (esta última tasa referida al período 2000-2003).**

El crecimiento de los consumos energéticos por encima del aumento de la actividad económica del sector explica el aumento de los indicadores de intensidad. El aumento de los consumos ha ido ligado al rápido equipamiento en climatización (especialmente, en aire acondicionado en edificios de oficinas y centros comerciales). El potencial de ahorro identificado en el sector es importante: la Estrategia de

#### INTENSIDADES FINALES EN EL SECTOR TERCIARIO



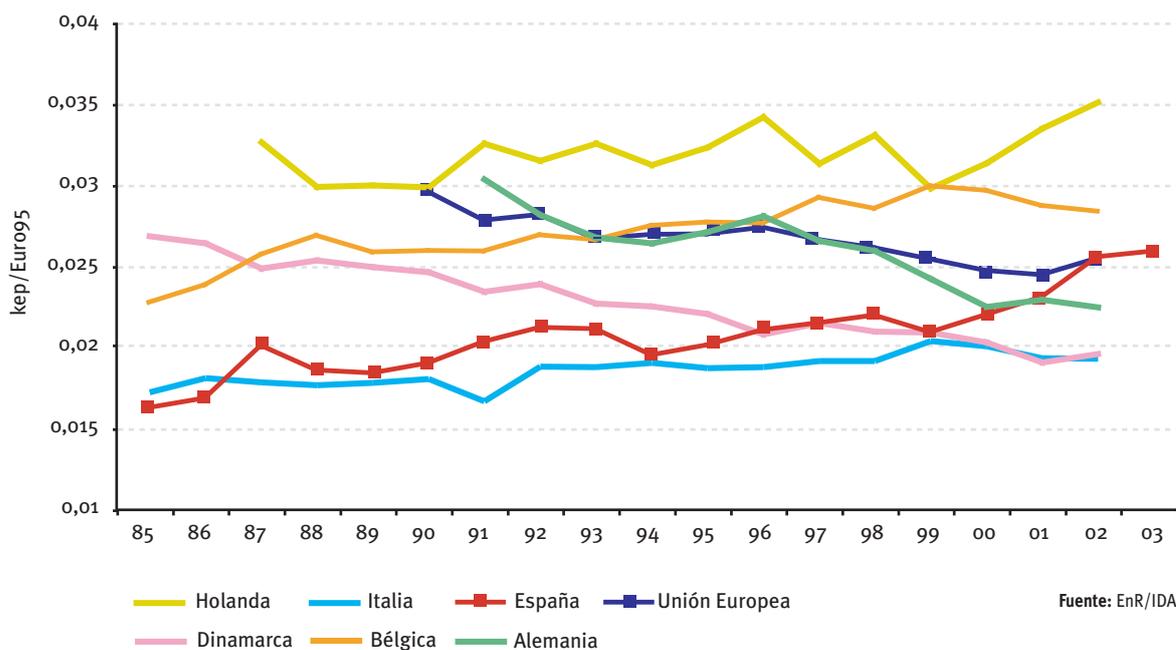
Fuente: INE/Ministerio de Economía / IDAE.

Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 estima un porcentaje de ahorro sobre los consumos anteriores en edificios de oficinas ya existentes del 10% por aplicación de medidas de aislamiento y del 23% por cambio de equipos de climatización (calderas y plantas enfriadoras) por equipos de mayor rendimiento. En edificios nuevos, el porcentaje de ahorro se eleva al 31% por aplicación del nuevo (y pendiente de aprobación) *Código Técnico de la Edificación*.

**La intensidad energética final del sector terciario español converge con la del sector europeo, como resultado de dos tendencias opuestas: creciente la del indicador calculado para España y decreciente la del indicador de la UE.**

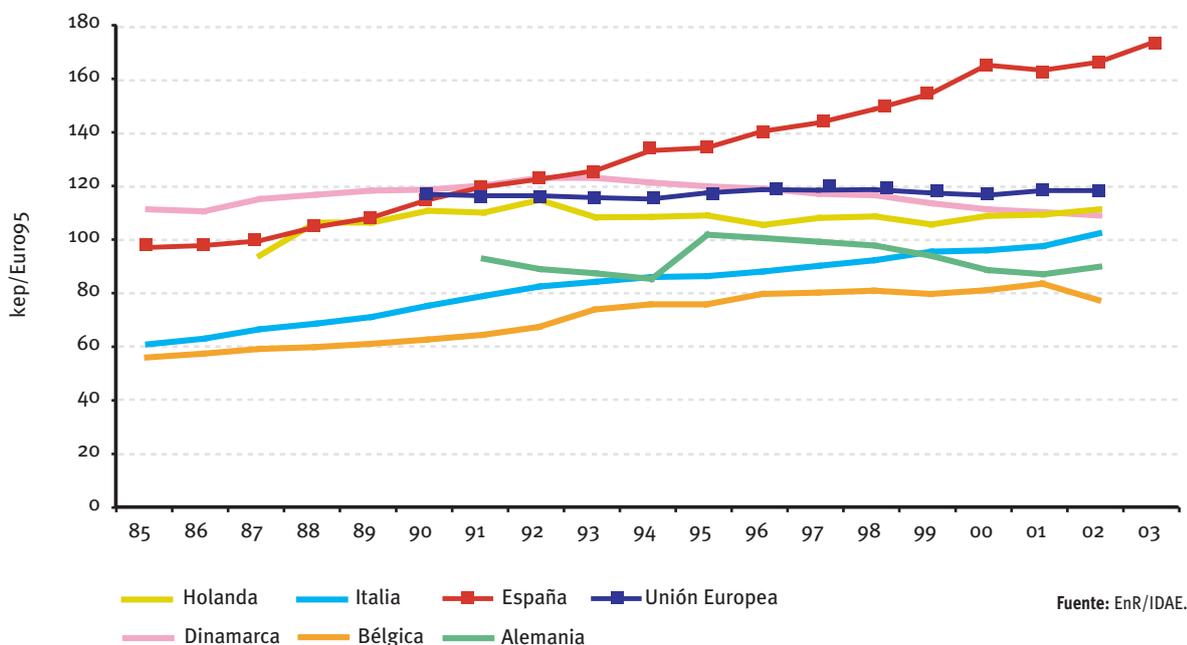
El indicador de intensidad calculado para España supera el de países mediterráneos con clima semejante y, por lo tanto, con necesidades equiparables de energía para calefacción y aire acondicionado, como Italia. El importante peso del sector terciario en España –y, dentro de éste, de las actividades ligadas al turismo, muy intensivas en consumos energéticos para climatización y agua caliente sanitaria en establecimientos hoteleros– explica las tendencias al alza del indicador. De nuevo, la insuficiencia de estadísticas de consumo de energía con mayor detalle sectorial impide determinar la medida en que las diferencias en la intensidad energética de los diferentes Estados miembros de la Unión Europea obedecen al mayor o menor peso de unos sectores, más o menos intensivos en

## INTENSIDADES ENERGÉTICAS EN EL SECTOR TERCIARIO



Fuente: EnR/IDAE.

## INTENSIDAD ELÉCTRICA EN EL SECTOR TERCIARIO



energía, frente a otros –estas diferencias estructurales explican buena parte de las diferencias entre los distintos países europeos en los indicadores de intensidad calculados para el sector industrial–.

En el caso del indicador de intensidad eléctrica calculado para España, las diferencias con el resto de los Estados miembros de la UE-15 se observan, especialmente, en los niveles de consumo por € de valor añadido en el sector, pero también en la tendencia creciente que contrasta con la práctica estabilización del indicador medio de la Unión Europea o la progresiva reducción del indicador danés. La incorporación de nuevos equipos de tratamiento de la información en el sector de oficinas, la penetración del aire acondicionado y la iluminación

explican el aumento de los consumos eléctricos por unidad de valor añadido con carácter general en todos los países. En el caso español, el mayor nivel de consumo eléctrico se explica también por el mayor recurso a la electricidad para la cobertura de las necesidades de calefacción en edificios del sector terciario, a menudo mediante el recurso a bombas de calor que permiten la cobertura de las necesidades de calefacción en invierno y aire acondicionado en verano.

El elevado crecimiento de la demanda eléctrica en el sector terciario preocupa, especialmente, por la necesidad de que el sistema eléctrico cubra las crecientes puntas de demanda que se producen en invierno y verano, y que superan, en invierno, los 43.000 MW y, en verano, los 37.000

MW, con crecimientos de la punta del orden de hasta el 15% en invierno (la punta máxima en el verano de 2005 alcanzó los 37.450 MW el 20 de junio a las 13 horas).

**El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética fija para el sector Edificación un objetivo de ahorro de, prácticamente, medio millón de toneladas equivalentes de petróleo anuales en 2007. Este ahorro se traduce en un volumen de emisiones de CO<sub>2</sub> evitado de 4 millones de toneladas durante todo el período de vigencia del Plan (de 2,7 millones anuales a partir del año 2007, una vez ejecutadas todas las actuaciones incluidas en el propio Plan).**

El Plan de Acción 2005-2007 de la E4 distingue entre las medidas dirigidas al parque nuevo de edificios y aquéllas dirigidas al parque de edificios existente, para el que prevé la creación de líneas de apoyo a la financiación de proyectos de rehabilitación o mejora de la envolvente tér-

mica, de renovación de las instalaciones térmicas y de renovación de las instalaciones de iluminación interior, tanto en el sector doméstico como en el sector terciario. De este modo, las actuaciones de tipo normativo se dirigen, primordialmente, a los edificios de nueva planta, mientras que, para estimular las mejoras en la eficiencia energética en el parque ya existente, el Plan propone la creación de líneas de apoyo económico específicas.

El importe total de los apoyos públicos que se prevé destinar a este sector asciende a 216,4 millones de euros, con los que se pretende movilizar un volumen de inversión notablemente superior, del orden de 3.296,5 millones de euros en el conjunto del período comprendido entre el año 2005 y 2007.

La actuación más inmediata incluida en el Plan es la transposición de la Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética en los Edificios, de aplicación a los edificios nuevos y a aquéllos sujetos a

## AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: EDIFICACIÓN)

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios Existentes	5	62	119	186	15	181	348	544
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Térmicas de los Edificios Existentes	6	72	139	217	25	303	585	913
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación Interior de los Edificios Existentes	6	79	152	237	52	689	1.328,0	2.069
Medidas Normativas para la Transposición de la Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética en Edificios	0	0	84	84	0	0	463	463
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>213</b>	<b>494</b>	<b>724</b>	<b>92</b>	<b>1.173</b>	<b>2.724</b>	<b>3.989</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

## INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: EDIFICACIÓN)

Medida	Apoyos Públicos (k€)				Inversiones (k€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios Existentes	3.000	35.030	35.030	73.060	45.857	535.459	535.459	1.116.774
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Térmicas de los Edificios Existentes	4.300	48.663	48.663	101.625	65.729	743.841	743.841	1.553.411
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación Interior de los Edificios Existentes	1.700	19.588	19.588	40.875	25.986	299.409	299.409	624.804
Medidas Normativas para la Transposición de la Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética en Edificios	349	256	256	861	349	256	937	1.542
<b>TOTAL</b>	<b>9.349</b>	<b>103.536</b>	<b>103.536</b>	<b>216.421</b>	<b>137.920</b>	<b>1.578.965</b>	<b>1.579.646</b>	<b>3.296.531</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

obras de reforma importantes cuando su superficie útil total sea superior a 1.000 m<sup>2</sup> –estos últimos estarán a lo dispuesto en la Directiva para los edificios nuevos–. La transposición se realizará mediante tres Reales Decretos: el que apruebe el nuevo *Código Técnico de la Edificación* (CTE), el que revisará y aprobará el nuevo *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (RITE) y el que aprobará el procedimiento de *Certificación Energética de Edificios*.

El potencial de ahorro estimado derivado de las medidas normativas que se aprueben para transponer el texto comunitario se eleva a 84.000 toneladas equivalentes de petróleo anuales en 2007. Este ahorro se incrementará, progresivamente, una vez finalizado el período de vigencia del Plan y durante el período de vigencia de la propia Estrategia, hasta el año 2012, y se mantendrá durante toda la vida útil de las nuevas edificaciones construidas con mayores exigencias en los niveles de aislamiento y de acuerdo con estándares también más exigentes de efi-

ciencia energética para las instalaciones térmicas y de iluminación. La larga vida útil de las edificaciones y, por tanto, de las mejoras acometidas en el parque de edificios (nuevos o existentes) hace más rentables, en comparación con las inversiones en otros sectores, las inversiones que se acometen en este sector.

Especialmente en el sector *Edificación*, las competencias en la aplicación de las normas –y el seguimiento de su cumplimiento– corresponden a las Administraciones territoriales (Comunidades Autónomas y, en su caso, Corporaciones Locales), que deberán corresponsabilizarse, junto a la Administración General del Estado, de la ejecución de las actuaciones incluidas en el Plan de Acción 2005-2007.

## EQUIPAMIENTO RESIDENCIAL Y OFIMÁTICA

El consumo estimado de los equipos electrodomésticos en las viviendas se estima en el 12% del total de los consumos de energía final para

## TASAS DE EQUIPAMIENTO EN ELECTRODOMÉSTICOS (% HOGARES EQUIPADOS)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frigorífico	91,1%	94,4%	97,9%	98,7%	98,9%	99,0%	99,2%	99,3%	99,5%	99,5%	99,6%
Lavadora	79,7%	86,2%	93,3%	95,6%	96,1%	96,6%	97,0%	97,4%	97,7%	98,7%	98,0%
Televisor	98,2%	99,0%	99,8%	99,8%	99,8%	99,8%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%	99,9%
Lavavajillas	6,3%	7,6%	9,2%	15,4%	17,0%	18,9%	20,9%	22,3%	24,6%	25,9%	29,0%
Aire acondicionado	2,8%	4,1%	5,2%	8,7%	9,7%	10,9%	12,3%	13,5%	14,8%	16,3%	20,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de información INE.

2002. El aire acondicionado, cuyo uso está muy restringido a unos pocos meses del año, representaba el 0,4% del total de la demanda energética. La cocina, el tercero de los usos de la energía en los hogares que cabe dentro de este sector (tal como quedó definido en la E4 y fue asumido por el Plan de Acción 2005-2007), supone el 11,6%. La ofimática en el sector terciario también se incluye en el sector *Equipamiento Residencial y Ofimático*.

Las tasas de equipamiento de frigoríficos, lavadoras y televisores confirman la presencia de estos equipos en todos los hogares. En estos casos, las posibilidades de mejora de la eficiencia energética están limitadas a las renovaciones de equipos ya existentes o el equipamiento de nuevas viviendas. En otros equipos, como en lavavajillas o equipos de aire acondicionado, el potencial de ahorro es mayor como resultado de un equipamiento creciente, no sólo en las nuevas viviendas, sino en los hogares ya formados. Las ventas de lavavajillas y equipos de aire acondicionado no se limitan a la reposición de equipos antiguos, sino que satisfacen una demanda creciente de hogares que no cuentan con estos equipos electrodomésticos. La promoción de los equipos más eficientes (etiquetados y califica-

dos con la A o, en el caso de frigoríficos, con la A+ o A++ de eficiencia energética) contribuirá a la realización de buena parte de los potenciales de ahorro existentes.

La compra de equipos eficientes condiciona los consumos energéticos de las viviendas (y, en general, de los edificios para uso terciario) durante toda la vida útil de los mismos, por lo que las medidas de mejora de la eficiencia energética deben conducir a la adopción de prácticas de compra responsable.

**El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética fija como objetivo para ese período la consecución de un volumen de ahorro de energía final de 280.000 toneladas equivalentes de petróleo, lo que supone evitar la emisión a la atmósfera de 2,4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.**

El Plan de Acción prevé incentivos para las familias en la sustitución de hasta 2 millones de equipos durante todo el período de vigencia del Plan, que se acompañarán de las necesarias campañas de concienciación y formación, no sólo de los compradores de equipos, sino de los propios vendedores. La propia E4 ya identificaba

**AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: EQUIPAMIENTO RESIDENCIAL Y OFIMÁTICA)**

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Plan RENOVE de Electrodomésticos	0	48	96	144	0	416	832	1.248
Concienciación y Formación de Vendedores y Compradores	10	21	31	62	90	180	270	540
Incorporación de Equipamiento Eficiente en Nuevas Viviendas	0	0	1	1	0	0	5	5
Plan de Equipamiento y Uso Eficiente de la Energía en la Administración Pública	0	0	74	74	0	0	644	644
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>69</b>	<b>201</b>	<b>280</b>	<b>90</b>	<b>596</b>	<b>1.751</b>	<b>2.437</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

un problema de falta de conocimiento de la etiqueta de eficiencia energética para equipos electrodomésticos: sólo un 33% de los hogares declara conocer o haber visto alguna vez la etiqueta. El porcentaje es muy bajo, por lo que las campañas formativas sobre el significado y el valor de la etiqueta resultan necesarias para que la propia etiqueta pueda desempeñar el papel que le corresponde y los compradores puedan hacer una elección informada del equipo electrodoméstico que adquieren, considerando como atributo valorable para la decisión de compra la mayor o menor eficiencia energética del equipo.

Buena parte de los ahorros previstos por la medida procederán de la renovación de equipos electrodomésticos, alrededor de 206.000 toneladas equivalentes de petróleo de las 280.000 toneladas de ahorro totales previstas en este sector, la mayor parte de ellas (144.000 toneladas equivalentes de petróleo) como resultado de los incentivos económicos para la sustitución de equipos antiguos.

Los apoyos públicos previstos corresponderán, precisamente, a los estímulos que deben crearse desde el sector público para que las familias

**INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: EQUIPAMIENTO RESIDENCIAL Y OFIMÁTICA)**

Medida	Apoyos Públicos (k€)				Inversiones (k€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Plan RENOVE de Electrodomésticos	0	106.500	106.500	213.000	0	315.555	315.555	631.110
Concienciación y Formación de Vendedores y Compradores	125	125	125	375	68.817	68.817	68.817	206.450
Incorporación de Equipamiento Eficiente en Nuevas Viviendas	36	0	0	36	36	0	2.178	2.214
Plan de Equipamiento y Uso Eficiente de la Energía en la Administración Pública	0	0	0	0	0	0	493.514	493.514
<b>TOTAL</b>	<b>161</b>	<b>106.625</b>	<b>106.625</b>	<b>213.411</b>	<b>68.853</b>	<b>384.372</b>	<b>880.063</b>	<b>1.333.287</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

sustituyan los equipos de mayor consumo por otros nuevos con mejor calificación de eficiencia energética. El volumen de recursos públicos dedicado a las medidas incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 asciende a 213 millones de euros. Globalmente, se movilizarán inversiones por un importe total de 1.333 millones de euros, que corresponden al coste (público y privado) de la medida, valorado, básicamente, como el sobrecoste de los equipos eficientes, con referencia a los precios de los equipos medios vendidos, que se pretende sustituyan a los equipos menos eficientes presentes en los hogares españoles.

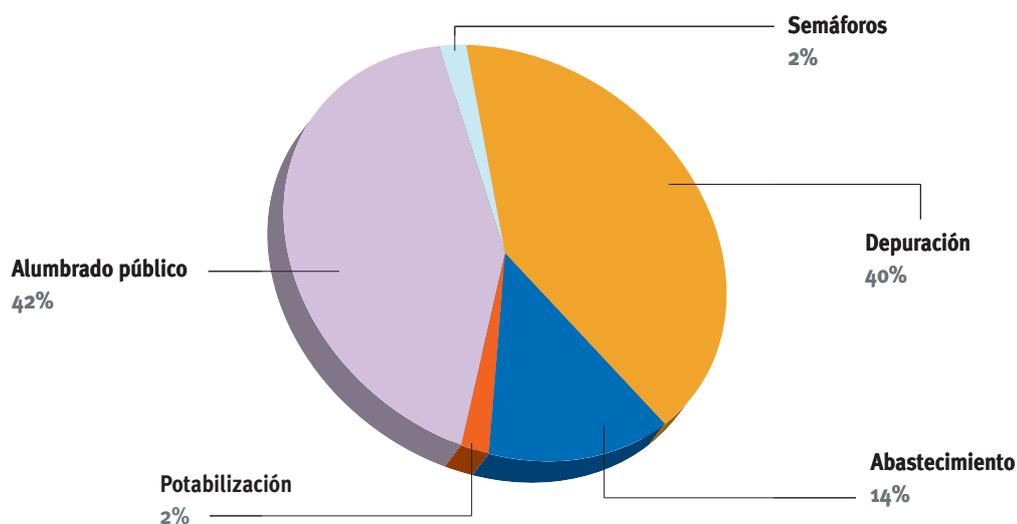
### SERVICIOS PÚBLICOS

El sector *Servicios Públicos*, definido en la E4 y asumido por el Plan de Acción 2005-2007, incluye los consumos de energía para alumbrado

público y los de las instalaciones relacionadas con la potabilización, abastecimiento y depuración de aguas residuales. El alumbrado público absorbe alrededor del 42% del total de los consumos del sector, correspondiendo un porcentaje equivalente (el 40%) a plantas de depuración.

Las medidas de mejora de la eficiencia energética en este sector propuestas por la E4, y concretadas por el Plan de Acción 2005-2007, distinguen entre las instalaciones nuevas y las instalaciones ya existentes, como se hace para el parque edificatorio. El Plan incluye también medidas relativas a la incorporación de mejoras tecnológicas en plantas desaladoras ya existentes mediante recuperadores de presión o membranas más eficientes en plantas de desalación por ósmosis inversa. Los ahorros globales previstos ascienden a 59.000 toneladas equivalentes de petróleo para todo el período (o 34.000 tonela-

### DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN EL SECTOR: SERVICIOS PÚBLICOS – AÑO: 2000



Fuente: IDAE.

das/año de ahorro a partir de 2007 como resultado de la puesta en marcha de todas las medidas incluidas en el Plan).

El mayor potencial de ahorro identificado por el Plan de Acción 2005-2007 en el sector *Servicios Públicos* se localiza en las instalaciones actuales de alumbrado público, donde pueden sustituirse lámparas de vapor de mercurio por vapor

de sodio en 840.000 puntos de luz, aproximadamente, el 20% del parque actual. Sólo las actuaciones dirigidas al parque actual de alumbrado público exterior permiten evitar la emisión a la atmósfera de 296.000 toneladas de CO<sub>2</sub> (171.000 toneladas de CO<sub>2</sub>/año).

Los apoyos públicos que el Plan de Acción 2005-2007 destina a medidas de alumbrado público y

#### AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: SERVICIOS PÚBLICOS)

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Actuales de Alumbrado Público Exterior	4	10	20	34	35	90	171	296
Mejora de la Eficiencia Energética de las Nuevas Instalaciones de Alumbrado Público Exterior	0	1	2	3	3	8	15	26
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Existentes de Potabilización, Abastecimiento y Depuración de Agua	1	4	7	12	12	32	60	105
Mejora de la Eficiencia Energética de las Nuevas Instalaciones de Potabilización, Abastecimiento y Depuración de Agua	1	3	6	10	10	27	50	87
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>157</b>	<b>297</b>	<b>515</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

#### INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: SERVICIOS PÚBLICOS)

Medida	Apoyos Públicos (k€)				Inversiones (k€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Actuales de Alumbrado Público Exterior	4.754	5.179	5.209	15.142	72.668	79.165	79.623	231.456
Mejora de la Eficiencia Energética de las Nuevas Instalaciones de Alumbrado Público Exterior	313	326	326	965	4.784	4.983	4.983	14.751
Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Existentes de Potabilización, Abastecimiento y Depuración de Agua	1.465	1.641	1.671	4.777	22.394	25.084	25.542	73.020
Mejora de la Eficiencia Energética de las Nuevas Instalaciones de Potabilización, Abastecimiento y Depuración de Agua	1.168	1.214	1.214	3.596	17.854	18.557	18.557	54.967
<b>TOTAL</b>	<b>7.700</b>	<b>8.360</b>	<b>8.420</b>	<b>24.480</b>	<b>117.700</b>	<b>127.789</b>	<b>128.706</b>	<b>374.194</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

depuración de agua ascienden a 24,5 millones de euros, durante todo el período de vigencia del Plan, lo que supondrá un volumen de inversión global (pública y privada) de 374 millones de euros.

## AGRICULTURA Y PESCA

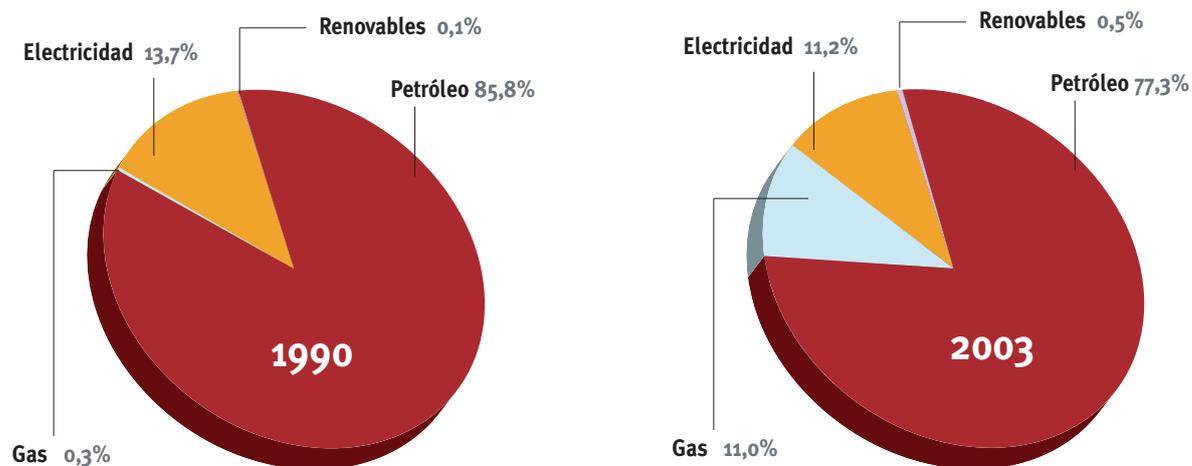
Más de tres cuartas partes de los consumos de energía final del sector agrícola corresponden a los derivados del petróleo, repartiéndose el resto de los consumos de forma equitativa entre el gas y la electricidad.

Como ocurre en el resto de los sectores consumidores de energía –con la excepción del sector transporte– el gas ha ganado cuota de mercado durante la década de los noventa, hasta alcanzar el 11% de cobertura de la demanda agregada en 2003.

El Plan de Acción 2005-2007 concreta las medidas incluidas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 (E4): de comunicación y promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura, de renovación del parque de tractores agrícolas con criterios de eficiencia energética y de migración de los sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado.

El Plan de Acción tiene por objetivo en este sector el ahorro de 52.000 toneladas equivalentes de petróleo, en un 85% como resultado de la incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan *Renove* de modernización de la flota de tractores agrícolas. Como resultado de este volumen de ahorro, el Plan prevé evitar la emisión a la atmósfera de 173.000 toneladas de CO<sub>2</sub> (99.000 toneladas de CO<sub>2</sub>/año desde 2007).

## CONSUMO FINAL: AGRICULTURA



Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio / IDAE.

El IDAE, en colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ha puesto en marcha una línea editorial en materia de eficiencia energética en la agricultura, dentro de la que se incluye ya un primer documento que lleva por título *Ahorro de Combustible en el Tractor Agrícola* y un tríptico explicativo de los principales objetivos y medidas de la E4. La serie editorial en materia de eficiencia está siendo dada a conocer a los agentes del sector y será objeto de un programa de difusión específico que incluirá 100 acciones formativas dirigidas a los agricultores, en la forma de seminarios o jornadas.

El tractor consume el 65% del total del gasóleo de la explotación agrícola media española. De un parque de tractores superior a las 800.000 unidades, el 32% tiene más de 20 años, por lo que el propio Real Decreto 178/2005 que aprueba el conocido como Plan *Renove* califica el parque como notablemente envejecido.

El Real Decreto 178/2005, de 18 de febrero, por el que se regula la concesión de ayudas para la renovación del parque nacional de tractores, tiene por objetivos básicos garantizar una mejora en las condiciones de trabajo de los agricultores, incrementar el equipamiento de los tractores para mayor seguridad en sus desplazamientos por las vías públicas, potenciar la utilización de tractores dotados con motores de nuevo diseño y de mejor aprovechamiento energético, reducir la contaminación por emisión de gases y nivel sonoro, asegurar la introducción en la agricultura de tractores con alta tecnología y promover la utilización en común de los tractores para economizar los recursos del sector agrícola.



Los fines del Plan *Renove* pueden resumirse, por lo tanto, en la modernización de la maquinaria agrícola para la mejora de las condiciones de trabajo y seguridad de los trabajadores y el incremento de la productividad de las explotaciones agrarias. La mejora de la eficiencia energética por mejor aprovechamiento del combustible o la reducción de emisiones –especialmente, de gases de efecto invernadero– son objetivos adicionales a los primeros.

Las ayudas reguladas por el R.D. 178/2005 consisten en una subvención al achatarramiento de tractores antiguos, siempre que vaya acompañado de la compra de uno nuevo. La cuantía base de la ayuda se eleva a 30 € por caballo de vapor de la potencia homologada del tractor achatarrado, aunque puede incrementarse de acuerdo con las condiciones del beneficiario y de su explotación. En el caso de que el beneficiario sea una cooperativa, la cuantía total será de 120 € por caballo de vapor del tractor achatarrado. En cualquier caso, el tractor antiguo deberá tener más de 20 años de antigüedad.

La modernización de la flota de tractores agrícolas es una medida incluida en el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, si bien se pretende ligar el volumen de las ayudas establecidas para la renovación de tractores a la eficiencia energética del nuevo tractor. De esta forma, la ayuda sería mayor para aquellos titulares de explotaciones agrarias o cooperativas que sustituyeran el tractor antiguo por uno eficiente, y menor, para aquéllos que adquirieran un nuevo tractor menos eficiente. El IDAE y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación están traba-

jando en la catalogación de los tractores agrícolas en función de su eficiencia energética, al objeto de hacer posible que los apoyos públicos se dirijan, de manera preferente, a los vehículos más eficientes.

El Plan de Acción 2005-2007 incluye actuaciones de promoción y formación para dar a conocer las actuaciones emprendidas desde la Administración para la mejora de la eficiencia energética, el propio Plan *Renove*, y para formar sobre técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura. El uso que se haga del propio tractor agrícola determinará

### AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: AGRICULTURA Y PESCA)

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Campaña de Comunicación / Promoción de Técnicas de Uso Eficiente de la Energía en la Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0
Incorporación de Criterios de Eficiencia Energética en el Plan de Modernización de la Flota de Tractores Agrícolas	7	14	23	44	20	44	71	136
Impulso Normativo para la Migración de Sistemas de Riego por Aspersión a Sistemas de Riego Localizado	0	2	6	8	0	9	28	37
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	<b>53</b>	<b>99</b>	<b>173</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

### INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: AGRICULTURA Y PESCA)

Medida	Apoyos Públicos (k€)				Inversiones (k€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Campaña de Comunicación / Promoción de Técnicas de Uso Eficiente de la Energía en la Agricultura	93	171	177	441	93	171	177	441
Incorporación de Criterios de Eficiencia Energética en el Plan de Modernización de la Flota de Tractores Agrícolas	6.065	7.581	9.310	22.956	99.000	116.000	132.000	347.000
Impulso Normativo para la Migración de Sistemas de Riego por Aspersión a Sistemas de Riego Localizado	0	0	0	0	0	54.000	108.000	162.000
<b>TOTAL</b>	<b>6.158</b>	<b>7.752</b>	<b>9.487</b>	<b>23.397</b>	<b>99.093</b>	<b>170.171</b>	<b>240.177</b>	<b>509.441</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

sus consumos de energía: el mantenimiento adecuado, la utilización de aperos apropiados y en buen estado, la correcta elección de los neumáticos –con las adecuadas presiones de inflado– o la utilización correcta de los dispositivos de control de que dispone el tractor para los diferentes trabajos pueden reducir el consumo de combustible: de acuerdo con ensayos realizados en varias Comunidades Autónomas, los tractores agrícolas consumen de un 10 a un 25% más de gasóleo cuando no se ha realizado un correcto mantenimiento del motor. Junto con lo anterior, la formación se centrará también en las técnicas de riego y en la consideración de criterios de eficiencia energética en instalaciones ganaderas.

Los apoyos públicos previstos en el Plan de Acción 2005-2007 para este sector se elevan a 23,4 millones de €, buena parte de ellos los correspondientes al Plan *Renove* de tractores agrícolas ya aprobado en el marco de las actuaciones propias del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se estima que estos apoyos públicos movilizarán unas inversiones por valor de 509 millones de euros durante todo el período de vigencia del Plan.

### 3.3.4 TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

**El sector *Transformación de la Energía* es uno de los siete sectores a los que se dirigía la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 para tratar de contener el crecimiento de la intensidad primaria en España. En la medida en que el Plan de Acción 2005-2007 viene a concretar y, de esta forma, sustituir a la**

**E4, propone medidas y actuaciones para ahorrar energía en los tres subsectores que se agrupan bajo el epígrafe *Transformación de la Energía: refino, generación eléctrica y cogeneración.***

En este capítulo, se dedicará una especial atención a la cogeneración, en la medida en que el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética amplía los objetivos de potencia en plantas de cogeneración hasta alcanzar los 1.150 MW en 2007, 750 MW adicionales a los ya propuestos por la E4, aprobada en noviembre de 2003.

Las principales medidas incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 están referidas, en primer lugar, a la creación de *Comisiones Mixtas* (empresas/Administraciones Públicas) para el seguimiento de los objetivos de la E4 en los sectores de *refino* y *generación eléctrica*. Es preciso recordar que el subsector generación eléctrica quedó definido en la E4 como aquél que englobaba las actividades de generación en régimen ordinario, transporte, distribución y comercialización.

En segundo lugar, el Plan de Acción 2005-2007 prevé la realización de hasta 100 *estudios de viabilidad* en sectores y procesos que podrían incorporar plantas de cogeneración. Para facilitar la realización de estos estudios de viabilidad, el Plan prevé apoyos públicos de hasta el 75% del coste total de los mismos.

En tercer lugar, y de manera análoga a lo que se propone para el sector industrial, el Plan de Acción 2005-2007 incluye, entre sus actuaciones

nes, la realización de hasta 190 *auditorías energéticas* en plantas de cogeneración existentes, para las que prevé habilitar apoyos públicos que permitan cubrir hasta el 75% del coste total. La realización de estas auditorías podría dar lugar a un Plan RENOVE para las cogeneraciones en operación menos eficientes y con combustibles más contaminantes.

La cuarta medida de las incluidas en el Plan de Acción 2005-2007 en el sector *Transformación de la Energía* se refiere al *desarrollo del potencial de cogeneración existente en España*, para lo que incrementa los objetivos de la anterior Estrategia y propone la introducción de determinados criterios que faciliten la rentabilidad de las plantas en

el texto que transponga la Directiva 08/2004/CE al ordenamiento jurídico español.

Las medidas anteriores pretenden la consecución de un volumen de ahorro de 3 millones de toneladas equivalentes de petróleo durante todo el período de vigencia del Plan. De 1.519 ktep (1,5 millones de tep) anuales, una vez finalizado el mismo y puestas en marcha todas las actuaciones previstas. Con este objetivo, se prevé destinar a las medidas anteriores 5,9 millones de euros, que se espera movilicen una inversión total de 903 millones.

Los ahorros de energía primaria previstos durante el período permiten evitar 11 millones de tone-

**AHORRO Y EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub>, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA)**

Medida	Ahorro Energía Final (ktep)				Reducción de emisiones CO <sub>2</sub> (kt)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Comisiones Mixtas (Refino y Generación Eléctrica)	389	832	914	2.135	1.384	2.883	3.209	7.476
Estudios de Viabilidad	0	0	0	0	0	0	0	0
Auditorías Energéticas	18	35	52	105	50	97	144	291
Mayor Potencial de Cogeneración	0	258	553	811	0	1.040	2.230	3.270
<b>TOTAL</b>	<b>407</b>	<b>1.125</b>	<b>1.519</b>	<b>3.051</b>	<b>1.433</b>	<b>4.021</b>	<b>5.583</b>	<b>11.037</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

**INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO, POR TIPO DE MEDIDA (SECTOR: TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA)**

Medida	Apoyos Públicos (k€)				Inversiones (k€)			
	2005	2006	2007	TOTAL	2005	2006	2007	TOTAL
Comisiones Mixtas (Refino y Generación Eléctrica)	18	36	36	90	89.927	161.871	58.848	310.646
Estudios de Viabilidad	225	450	450	1.125	300	600	600	1.500
Auditorías Energéticas	360	675	675	1.710	14.680	18.300	18.300	51.280
Mayor Potencial de Cogeneración	1.000	1.000	1.000	3.000	0	252.000	288.000	540.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.603</b>	<b>2.161</b>	<b>2.161</b>	<b>5.925</b>	<b>104.907</b>	<b>432.771</b>	<b>365.748</b>	<b>903.426</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

ladas de CO<sub>2</sub> entre 2005 y 2007. Una vez puestas en marcha todas las medidas contempladas en el Plan, se evitará, anualmente, la emisión de 5,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

### COGENERACIÓN

**En el año 2004 se aprueba, por parte del Parlamento Europeo y del Consejo, la Directiva 2004/8/CE relativa al fomento de la cogeneración en el mercado interior de la energía. La Directiva deberá estar transpuesta a los respectivos ordenamientos jurídicos nacionales a más tardar el 21 de febrero de 2006.**

La Directiva comunitaria tiene como principal objetivo incrementar la eficiencia energética y mejorar la seguridad del abastecimiento, mediante la creación de un marco para el fomento y el desarrollo de la cogeneración de calor y electricidad de alta eficiencia basada en la demanda útil de calor y en el ahorro de energía primaria teniendo en cuenta las circunstancias nacionales específicas, especialmente en lo que se refiere a condiciones climáticas y económicas. Las consecuencias que, previsiblemente, se deriven de la mencionada transposición a nuestro ordenamiento jurídico deberán marcar un punto de inflexión que permita el despegue de la cogeneración en los próximos años.

Estructurada en dieciocho artículos y tres anexos, la Directiva define la *cogeneración* como la generación simultánea, en un único proceso, de energía térmica, eléctrica y/o mecánica, considerando que la misma es de *alta eficiencia* si las

unidades de cogeneración aportan un ahorro de energía primaria de al menos un 10%, o si estas unidades son de pequeña escala o microcogeneración y aportan un ahorro apreciable de energía primaria.

En este sentido, el Anexo III de la Directiva establece un método para determinar la eficiencia energética del proceso de cogeneración y, de acuerdo con esta metodología, la Comisión establecerá valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de la electricidad y el calor. Dichos valores consistirán en una matriz de datos diferenciados, incluidos el año de construcción y los tipos de combustibles, y deberán basarse en un análisis bien documentado, que tenga en cuenta, entre otras consideraciones, la utilización operativa en condiciones realistas, el intercambio transfronterizo de electricidad, la combinación de combustibles y las condiciones climáticas, así como las tecnologías de cogeneración aplicadas.

Sobre la base de estos valores de referencia, los Estados miembros deberán 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. Así mismo, velarán para que dicha garantía de origen permita a los productores demostrar que la electricidad vendida ha sido producida mediante cogeneración de alta eficiencia y que pueda certificarse, siempre que así lo solicite el productor. Los sistemas de garantía de origen no implicarán por sí mismos el derecho a acogerse a los mecanismos de ayuda nacionales.

Dicha garantía de origen especificará:

- El valor calorífico inferior del combustible utilizado para la generación de electricidad, el uso del calor generado en el proceso y las fechas y lugares de producción.
- La cantidad de electricidad de cogeneración de alta eficiencia, calculada de acuerdo con el método establecido en el Anexo II de la Directiva.
- El ahorro de energía primaria calculado según el método establecido en el Anexo III de la Directiva.

Adicionalmente, la Directiva marca una serie de obligaciones de los Estados Miembros, entre las cuales destacan:

- Elaborar un análisis del potencial nacional de cogeneración de alta eficiencia, incluida la microcogeneración.
- Informar a la Comisión sobre los progresos realizados en el aumento de la participación de la cogeneración de alta eficiencia.
- Presentar a la Comisión las estadísticas anuales sobre la producción nacional de electricidad y calor mediante cogeneración, capacidades de cogeneración y combustibles empleados para este fin.

De acuerdo con los informes enviados por los Estados miembros a la Comisión, ésta revisará la aplicación de la misma y presentará al

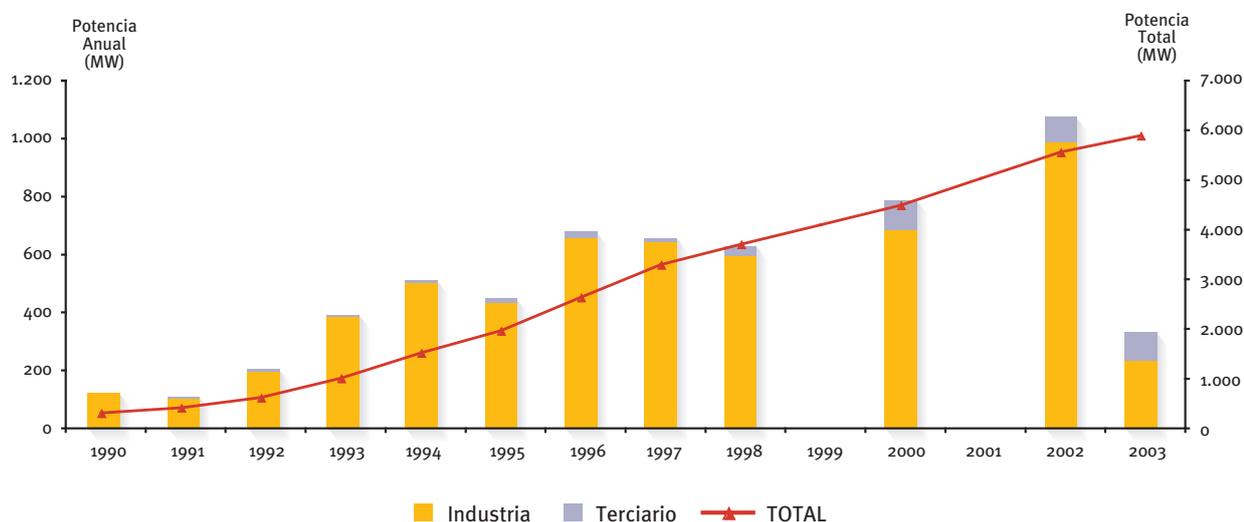
Parlamento Europeo y al Consejo un informe sobre el estado de aplicación de la Directiva, adjuntando al mismo, si fuera el caso, nuevas propuestas.

**La potencia instalada en España a finales del año 2003 en centrales de cogeneración ascendía a 5.938 MW. La potencia en funcionamiento fue de 5.819 MW, registrándose 47 centrales paradas y una cantidad relativamente reducida de nuevas centrales.**

La reciente aprobación de la Directiva 2004/8/CE lleva asociada la adopción de una nueva metodología estadística para la contabilización de las instalaciones de cogeneración. Esta nueva metodología ha sido desarrollada desde el año 1998 en el marco del proyecto *Combined Heat and Power Statistics*, financiado por el programa SAVE de la Comisión Europea, en el cual ha participado el IDAE. El proyecto tenía como objetivo principal, el desarrollo de una metodología capaz de responder a los retos planteados por la entonces Propuesta de Directiva sobre el fomento de la cogeneración.

Durante el desarrollo de este proyecto, los Estados miembros han ido adaptando sus sistemas estadísticos a los requerimientos de la nueva metodología, con la consiguiente pérdida de homogeneidad con las anteriores series estadísticas. En el caso español, la adopción de este nuevo método implica que la información histórica únicamente resulte comparable hasta el año 1998. A partir de ese año, la implantación de este sistema y la actualización del censo de instalaciones de cogeneración hacen que la infor-

## POTENCIA INSTALADA DE COGENERACIÓN



Nota: En los años 1999 y 2001 no se elaboró la estadística anual.

Fuente: IDAE.

mación no sea plenamente comparable con la anterior serie histórica.

Como tendencia general, puede afirmarse que el ritmo de puesta en marcha de nuevas centrales de cogeneración se ha venido ralentizando desde finales de los noventa. Esto obedece a varios factores, entre ellos, el incremento registrado en el precio de los combustibles –especialmente, del gas natural, principal fuente energética de dichas centrales– y la incertidumbre existente en el sector como consecuencia de la elaboración de la nueva Directiva.

Así, la potencia puesta en funcionamiento durante el año 2003, último dato disponible en la *Estadística de Centrales de Cogeneración*, ha estado en torno a los 330 MW, el valor más reducido desde 1993. A la espera del cierre definitivo de la *Información Estadística sobre Ventas de*

*Energía del Régimen Especial*, la potencia puesta en funcionamiento durante el año 2004 es aún inferior, del orden de 110 MW.

Adicionalmente a la desaceleración de la potencia instalada anualmente, se viene detectando durante los últimos años un número creciente de instalaciones paradas por problemas de rentabilidad económica derivados del aumento en el precio de los combustibles. En 2003, la potencia instalada sin funcionar correspondía a 47 centrales con una potencia asociada de 119 MW.

**Cataluña es la Comunidad Autónoma con mayor desarrollo de la cogeneración, tanto en términos de potencia instalada, con 1.235 MW, como en número de plantas. Le siguen Andalucía, Galicia y la Comunidad Valenciana, con 762, 628 y 556 MW instalados, respectivamente. Estas Comunidades Autónomas suponen, en**

conjunto, cerca del 54% del total de la potencia instalada en España.

Cataluña destaca frente al resto de Comunidades Autónomas en potencia instalada, ya que por sí sola aporta cerca del 21% de dicha potencia, mientras que Andalucía, Galicia y la Comunidad Valenciana poseen un 12,8, 10,5 y 9,3 por ciento, respectivamente, de los 5.938 MW instalados a finales de 2003.

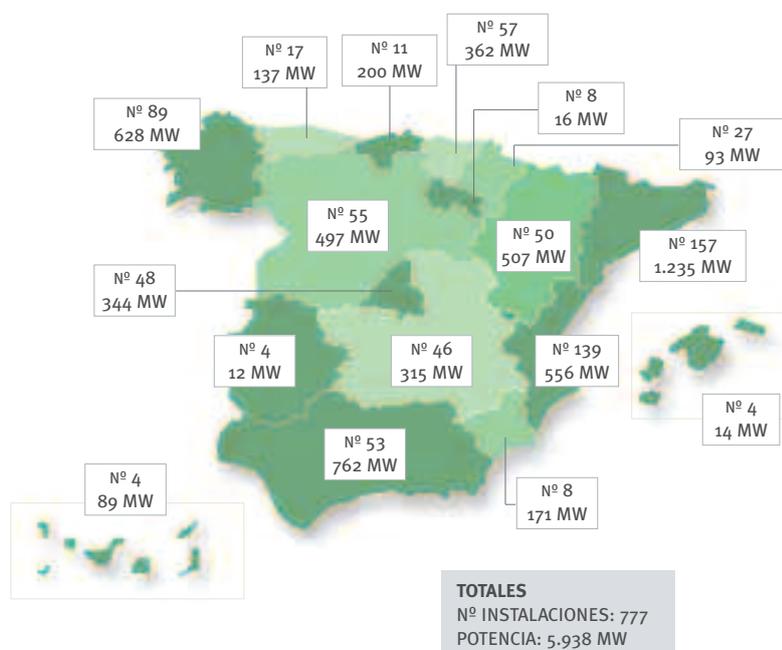
Desde el punto de vista del número de centrales de cogeneración, Cataluña registra también el mayor número de centrales en operación (157 plantas). Tras ella, la Comunidad Valenciana cuenta con 139. Las Comunidades con menos centrales de cogene-

ración son Baleares, Canarias y Extremadura, con 4 plantas cada una, y que, en conjunto, no alcanzan el 2% de la potencia total instalada.

La Comunidad Valenciana, con una aportación del 18% en cuanto al número de instalaciones, contribuye con el 9% de la potencia total instalada y una potencia media de 4 MW por planta. En el extremo contrario, se sitúa la Comunidad Autónoma de Andalucía que, con el 7% de las centrales, aporta el 13% de la potencia total instalada, situándose la potencia media por instalación en el entorno de los 14 MW.

La potencia media por central en España se acerca a los 9,1 MW, con unos valores mínimos y máxi-

## POTENCIA INSTALADA Y NÚMERO DE PLANTAS DE COGENERACIÓN POR CC.AA., 2003



CC.AA.	Nº Instalaciones	MW
ANDALUCÍA	53	762
ARAGÓN	50	507
ASTURIAS	17	137
BALEARES	4	14
CANARIAS	4	89
CANTABRIA	11	200
CASTILLA Y LEÓN	55	497
CASTILLA-LA MANCHA	46	315
CATALUÑA	157	1.235
COM. VALENCIANA	139	556
EXTREMADURA	4	12
GALICIA	89	628
MADRID	48	344
MURCIA	8	171
NAVARRA	27	93
PAÍS VASCO	57	362
LA RIOJA	8	16
<b>TOTAL</b>	<b>777</b>	<b>5.938</b>

Fuente: IDAE.

mos de 2 MW/central en La Rioja y 22 MW/central en Canarias, respectivamente. Estas diferencias se explican por la diversidad tecnológica de las centrales instaladas en cada Comunidad. Así, por ejemplo, la totalidad de las centrales de cogeneración instaladas en La Rioja son motores de combustión interna que se concentran en los sectores de cerámica y ladrillos, mientras que, en Canarias, las tecnologías de cogeneración utilizadas son turbinas de vapor y gas, concentradas en los sectores de refino y captación, depuración y distribución de agua. El tipo de industria asentada en cada Comunidad Autónoma constituye pues el principal determinante de la aplicación tecnológica implantada en cada región.

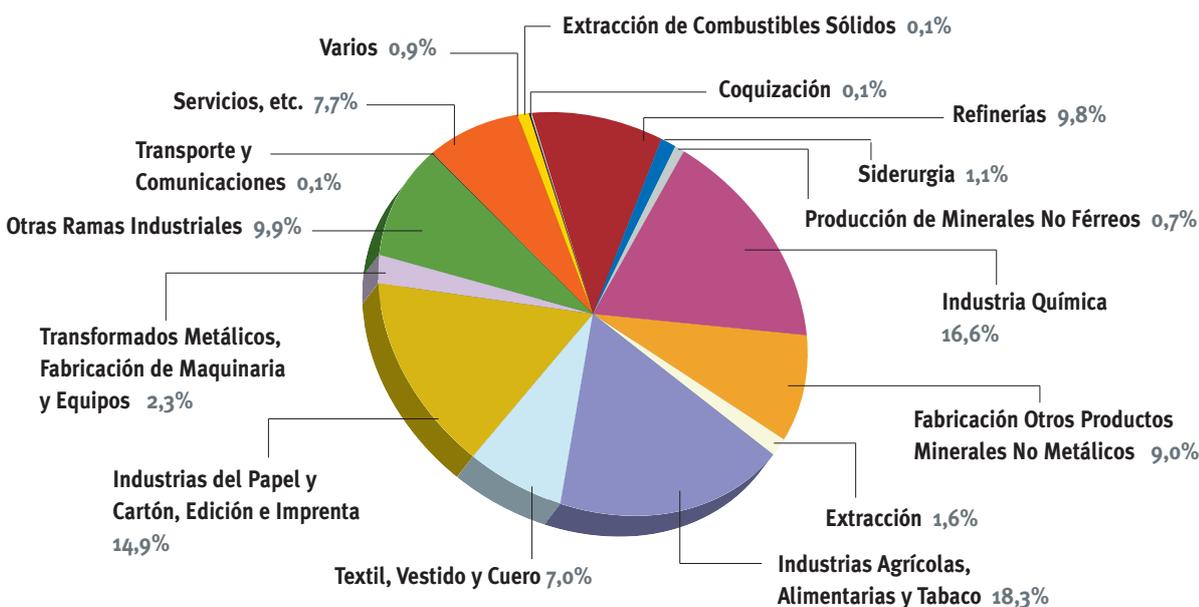
En el sector industrial, la rama de *Industrias Agrícolas, Alimentarias y Tabaco* ha duplicado, desde 1998, su potencia instalada (de 531 MW a

1.084 MW), siendo, actualmente, el sector industrial líder en potencia de cogeneración instalada. Destaca, igualmente, la progresión registrada por las plantas de cogeneración en el sector *Servicios* que, desde 1998, ha multiplicado también la potencia y el número de centrales instaladas.

Las *Industrias Agrícolas, Alimentarias y Tabaco*, junto con la *Industria Química* y la de *Papel, Cartón, Edición e Imprenta*, aportan cerca del 50% de la potencia total instalada y un 55% si se compara con la instalada en el sector industrial.

Desde 1998, los sectores industriales que han registrado un mayor incremento en la potencia de cogeneración son, por este orden, el de *Productos Minerales No Férreos*, *Industrias Agrícolas, Alimentarias y Tabaco* y *Extracción de*

**DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA POTENCIA DE COGENERACIÓN**



Fuente: IDAE.

*Combustibles Sólidos*. Por el contrario, sectores como el de *Refinería y Transformados Metálicos*, *Fabricación de Maquinaria y Equipos* han registrado un escaso aumento de la capacidad instalada en el periodo 1999-2003.

Por lo que se refiere al número de centrales de cogeneración, el sector que cuenta con mayor número es el de *Otros Productos Minerales No Metálicos* (163 centrales, incluyendo los subsectores de cerámica, ladrillos y vidrio), seguido por las *Industrias Agrícolas, Alimentarias y Tabaco* y las *Industrias de Papel, Cartón, Edición e Imprenta*.

La potencia media instalada por sectores presenta una gran heterogeneidad: desde los 2 MW por

central en el sector de *Extracción de Combustibles Sólidos*, hasta cerca de 53 MW por instalación en el del *Refino*. Una vez más, la tecnología utilizada en cada sector está relacionada con este amplio espectro de potencias medias: las utilizadas por el sector *Refino* son, mayoritariamente, ciclos combinados o turbinas, de gas o vapor, mientras que los motores de combustión interna imperan en la rama de productos cerámicos y otros en minerales no metálicos.

Con respecto al sector *Servicios*, la potencia instalada supera ya los 450 MW, multiplicando en 2,6 veces la registrada en 1998 y superando la de algunos sectores industriales. Las actividades de captación, depuración y distribución de agua, junto con las hospitalarias y las de saneamiento

Sector	Potencia Eléctrica Bruta (MW)				Número de Instalaciones			
	1998	2000	2002	2003	1998	2000	2002	2003
Extracción de Combustibles Sólidos	2	4	4	4	2	2	2	2
Extracción de Hidrocarburos; Serv. Anejo	7	-	-	-	1	-	-	-
Coquización	9	7	7	7	1	1	1	1
Refinerías	485	580	580	580	11	12	11	11
Siderurgia	48	54	63	63	4	4	6	6
Producción de Minerales No Férreos	11	36	36	41	1	7	7	8
Industria Química	541	581	973	986	49	51	60	60
Fabricación Otros Productos Minerales No Metálicos	433	487	542	536	139	153	161	163
Extracción	104	92	91	96	8	8	8	9
Industrias Agrícolas, Alimentarias y Tabaco	531	850	1.033	1.084	72	110	137	143
Textil, Vestido y Cuero	373	378	413	416	58	64	67	67
Industrias del Papel y Cartón, Edición e Imprenta	534	601	799	883	59	71	75	80
Transformados Metálicos, Fabricación de Maquinaria y Equipos	114	134	137	136	14	19	21	20
Otras Ramas Industriales	328	405	515	590	48	70	78	87
Transporte y Comunicaciones	5	5	3	3	3	3	2	2
Servicios, etc.	176	269	359	458	45	66	93	101
Varios	45	55	55	55	16	17	17	17
<b>TOTAL</b>	<b>3.749</b>	<b>4.535</b>	<b>5.608</b>	<b>5.938</b>	<b>531</b>	<b>658</b>	<b>746</b>	<b>777</b>

Fuente: IDAE.

público, lideran la cogeneración en este sector, detectándose, durante los últimos años, el inicio de penetración de la cogeneración en centros comerciales e hipermercados.

**Con el 43% de la potencia total instalada, cifra que alcanza el 73% si se considera el número de instalaciones, los motores de combustión interna constituyen la opción tecnológica líder del mercado de la cogeneración en España. Le siguen los ciclos combinados y los ciclos simples con turbinas de gas, con el 22 y 18 por ciento, respectivamente.**

Las centrales basadas en tecnologías de motores de combustión, independientemente del combustible utilizado, son utilizadas para una demanda de calor baja y con consumos de agua caliente a una temperatura máxima de 85º C. Por este motivo, los sectores propicios para la aplicación de esta tecnología suelen incluir procesos con estas condiciones, como es el caso del agroalimentario, textil, madera y corcho, azulejero y del ladrillo. Desde 1998, la potencia instalada mediante motores de combustión interna se ha duplicado prácticamente, pasando de los 1.303 MW en 1998 a los 2.525 MW a finales de 2003. Este incremento de potencia ha venido acompañado también por un incremento del número de instalaciones que utilizan esta tecnología –desde las 347 registradas en 1998 hasta las 568 inventariadas a finales de 2003–, copando en la actualidad el 73% del total de las centrales en funcionamiento. Por su parte, la potencia media instalada ha aumentado un 18%, desde los 3.750 kW por instalación en 1998 hasta los 4.400 kW en 2003.

La tecnología de ciclo combinado es una optimización del ciclo simple con turbina de gas mediante la incorporación de una turbina de vapor de contrapresión, ya que los gases de la turbina de gas se encuentran a una temperatura lo suficientemente elevada como para producir vapor sobrecalentado a presión. Este tipo de plantas resultan adecuadas para instalaciones con un gran consumo energético, como las existentes en los sectores de refino y de pasta y papel. Las centrales de ciclo combinado aportaban al sector de la cogeneración, a finales de 2003, un total de 1.330 MW, cubriendo el 22% de la potencia total instalada, aunque representando solamente el 5% de las instalaciones del mercado. Este tipo de centrales instalan una alta potencia media, en el entorno de los 32 MW por instalación, aunque el aumento de potencia registrado entre los años 2001 y 2002 con la incorporación de 6 nuevas unidades se realizó con un tamaño medio aún mayor de 58 MW.

Si la demanda térmica a satisfacer es muy grande con respecto a la electricidad a producir, como ocurre en los sectores de pasta y papel, agroalimentario, textil y servicios, resulta apropiado optar por centrales de cogeneración con tecnología de turbinas de gas. Actualmente, las instalaciones que utilizan estos sistemas representan el 18% de la potencia de cogeneración instalada con 1.089 MW asociados a un total de 112 centrales. La potencia media instalada por central supera ya los 10 MW.

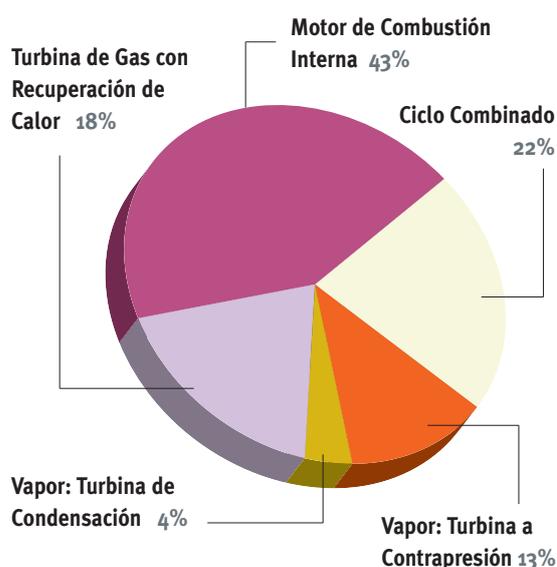
Los ciclos con turbina de vapor son similares a los de las centrales térmicas convencionales,

**CENTRALES Y POTENCIA DE COGENERACIÓN POR TECNOLOGÍAS**

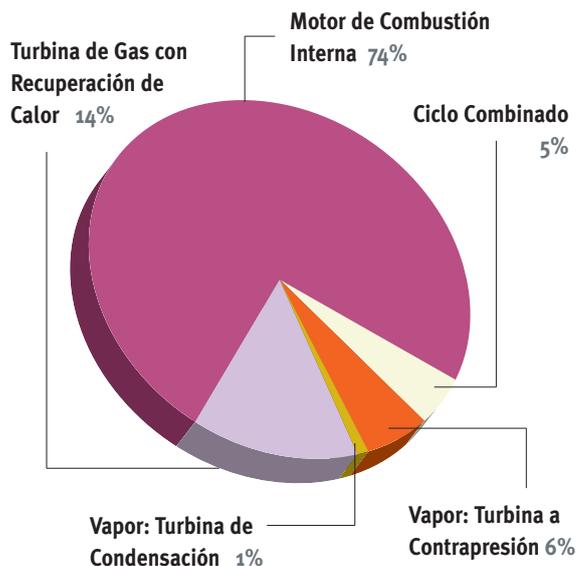
Tipo de Instalación	1998		2000		2002		2003	
	Potencia Eléctrica Bruta (MW)	Número de Instalaciones	Potencia Eléctrica Bruta (MW)	Número de Instalaciones	Potencia Eléctrica Bruta (MW)	Número de Instalaciones	Potencia Eléctrica Bruta (MW)	Número de Instalaciones
Ciclo Combinado	933	43	925	36	1.274	42	1.330	42
Vapor: Turbina a Contrapresión	552	43	602	44	764	45	767	47
Vapor: Turbina de Condensación	176	13	184	6	209	7	227	8
Turbina de Gas con Recuperación de Calor	785	85	944	100	1.043	109	1.089	112
Motor de Combustión Interna	1.303	347	1.879	472	2.318	543	2.525	568
<b>TOTAL</b>	<b>3.749</b>	<b>531</b>	<b>4.535</b>	<b>658</b>	<b>5.608</b>	<b>746</b>	<b>5.938</b>	<b>777</b>

Fuente: IDAE.

**POTENCIA POR TECNOLOGÍAS (AÑO 2003)**



**Nº DE INSTALACIONES POR TECNOLOGÍAS (AÑO 2003)**



Fuente: IDAE.

con la diferencia de que la turbina de vapor es normalmente del tipo contrapresión en vez de condensación. Aunque la energía eléctrica generada es inferior por unidad de combustible al ciclo equivalente con turbina de gas, su rendimiento global es mayor, alcanzando valores del

85-90%. Una ventaja que presenta esta tecnología es la posibilidad de utilizar cualquier tipo de combustible, lo que hace que se instalen en industrias con disponibilidad de combustibles residuales (gas de refinería, lejías negras, biomasa, etc.). Las turbinas de vapor suponen el

17% de la potencia total instalada, más de las tres cuartas partes mediante turbinas de vapor a contrapresión, y el 7% de las instalaciones de cogeneración. El 70% de la potencia instalada mediante esta tecnología está localizada en los sectores *Químico, Alimentario, Refino y de Papel y Cartón*.

**En el año 2003, las centrales de cogeneración produjeron un total de 30.899 GWh de electricidad –el 13% de la demanda de energía eléctrica–, y cerca de 170 mil TJ de calor –el 4% del consumo de energía final y el 14% del consumo de energía final del sector industrial–. Sobre este total, el gas natural representó el 72% del total de la producción eléctrica bruta y un 69% de la producción de calor.**

Desde 1998, la producción eléctrica de las centrales de cogeneración ha venido creciendo a un

ritmo anual del 6,1% y la producción de calor ha aumentado al 3,7% de media anual.

Por combustibles, los mayores incrementos de la producción eléctrica se registran en el gas de coque-rías, con un crecimiento medio anual del 42% –debido a la puesta en marcha de 15 nuevos MW de potencia en el sector siderúrgico–, el gas natural, con aumentos anuales cercanos al 11%, y en las instalaciones de cogeneración que consumen biomasa.

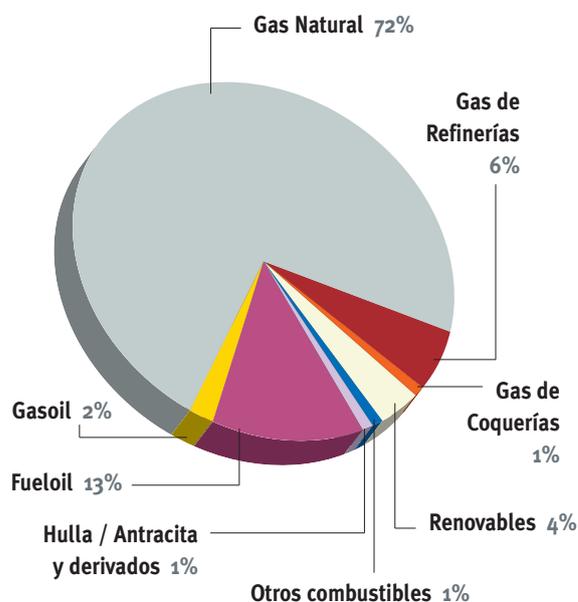
A finales de 2003, el gas natural era el responsable del 72% de la producción eléctrica mediante sistemas de cogeneración, seguido por el fueloil que, con una representatividad del 12,7%, continúa perdiendo peso en la producción de electricidad, el gas de refinerías, con un 6,3%, y la biomasa, con el 4,1%. El carbón, el gasoil y otros combustibles representan el 4,1% de la producción de electricidad.

#### PRODUCCIONES ENERGÉTICAS EN PLANTAS DE COGENERACIÓN POR COMBUSTIBLES

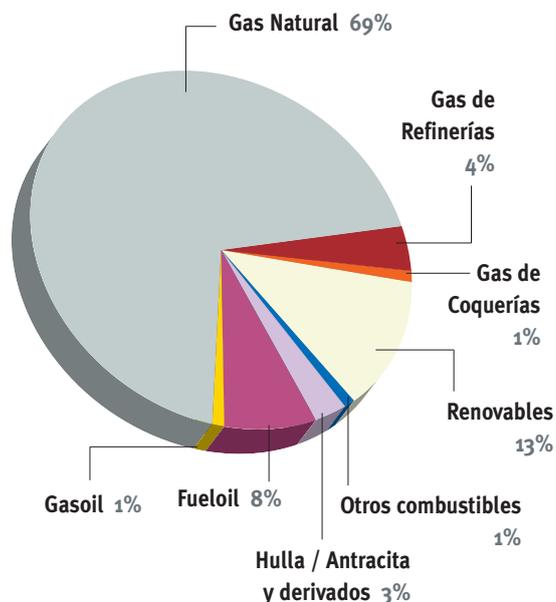
	1998		2000		2002		2003	
	Potencia Eléctrica Bruta (GWh)	Producción Calor Neto (TJ)	Potencia Eléctrica Bruta (GWh)	Producción Calor Neto (TJ)	Potencia Eléctrica Bruta (GWh)	Producción Calor Neto (TJ)	Potencia Eléctrica Bruta (GWh)	Producción Calor Neto (TJ)
Hulla / Antracita y derivados	252	6.689	344	6.879	326	4.935	343	5.137
Fueloil	5.027	24.418	4.532	19.066	3.996	15.854	3.916	13.785
Gasoil	731	2.688	887	3.525	878	2.704	679	2.265
Gas Natural	13.398	72.580	15.354	84.969	18.803	103.070	22.265	115.836
Gas de Refinerías	2.328	11.367	1.998	11.161	2.215	10.653	1.958	7.580
Gas de Coque-rías	41	1.445	227	1.040	175	1.052	238	1.494
Gas de Altos Hornos	5	384	-	-	-	-	-	-
Renovables	678	17.328	1.013	20.598	1.029	21.659	1.263	21.333
Otros Combustibles	508	4.422	188	1.843	610	3.926	238	2.134
<b>TOTAL</b>	<b>22.968</b>	<b>141.321</b>	<b>24.543</b>	<b>149.082</b>	<b>28.032</b>	<b>163.854</b>	<b>30.899</b>	<b>169.564</b>

Fuente: IDAE.

**PRODUCCIÓN ELÉCTRICA BRUTA POR COMBUSTIBLES (AÑO 2003)**



**PRODUCCIÓN DE CALOR NETO POR COMBUSTIBLES (AÑO 2003)**



Fuente: IDAE.

La producción eléctrica vertida a red por las instalaciones de cogeneración se encuentra prácticamente estancada desde 1999.

La producción vertida a la red por las instalaciones de cogeneración en el año 2003 alcanzó los 19.345 GWh, un 3,6% superior a la del año anterior. Estas producciones vertidas se encuentran prácticamente estabilizadas desde finales de la década de los 90, y los datos provisionales para 2004 confirman esta tendencia.

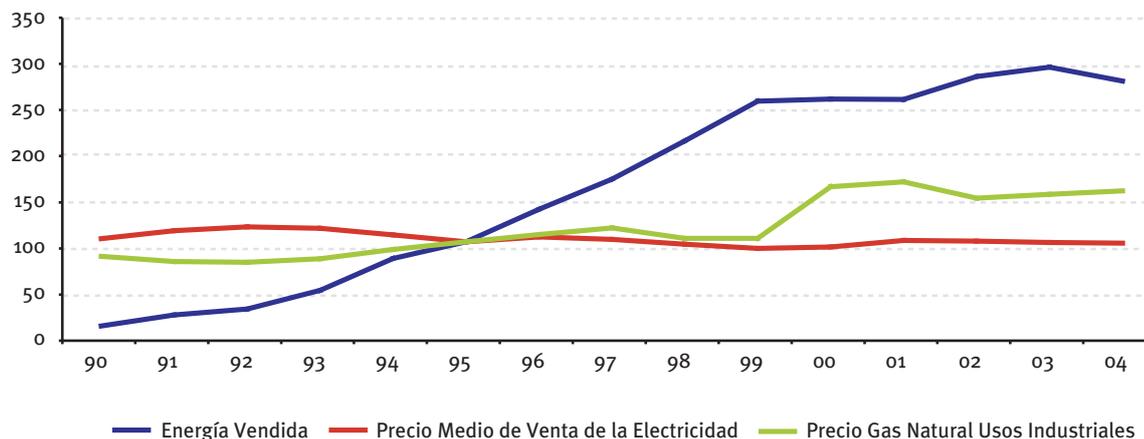
La estabilización con tendencia a la baja de la energía vertida por las instalaciones de cogeneración parece responder a un doble motivo. Por una parte, el progresivo aumento en los últimos años del precio de los combustibles, y en espe-

cial del gas natural, y, por otra, la estabilización de los precios de la energía eléctrica vendida a red, que puede también estar incidiendo negativamente en las entregas de energía eléctrica a la red.

En este sentido, mientras que los precios medios de venta de la electricidad han disminuido en cerca de dos puntos porcentuales desde 1995, en ese mismo periodo el coste del gas natural ha aumentado en más de 55 puntos porcentuales, lo que ha provocado una disminución de la rentabilidad de las instalaciones. En el año 2001, las primas se incrementaron en un 33% para compensar, siquiera parcialmente, la subida de los precios del gas. Este hecho, unido a la bajada de los precios del gas durante el año 2002, dio

## EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y LOS PRECIOS

Índice Base 100 = 1995



Fuente: IDAE, CNE y AIE.

lugar a que, en ese año, la producción vertida a red aumentara cerca de un 10% sobre la del año anterior.

Adicionalmente, y junto con el estancamiento de la producción vertida a red, se está produciendo, durante los últimos años, la parada por falta de viabilidad económica de cierto tipo de instalaciones. Se trata de instalaciones de pequeño tamaño, en el entorno de los 2.500 kW, alimentadas por motores de gasoil o gas natural, para las cuales los costes de operación, mantenimiento y gestión son superiores a los ingresos obtenidos por la venta de la electricidad a la red.

Desde la aprobación del Real Decreto 841/2002, de 2 de agosto, por el que se regula para las instalaciones de producción de energía eléctrica en Régimen Especial la participación en el mercado de producción, se detecta un incremento gradual del número de centrales que han ejercido la

opción de venta al mercado de su producción eléctrica. Así, en el año 2004 se incorporaron bajo esta opción de venta al mercado un total de 7.400 GWh, el 17% y el 40% de las producciones eléctricas de Régimen Especial y de cogeneración, respectivamente. Es previsible que la entrada en vigor el pasado 12 de marzo de 2004 del RD 436/2004, ya comentado ampliamente en el capítulo *Contexto Energético* del presente Boletín, consolidando la opción de venta al mercado y haciendo más predecibles los precios a percibir por la electricidad en Régimen Especial, influya también favorablemente en el sector de la cogeneración.

**La potencia instalada de cogeneración que se pretende se encuentre instalada en el año 2012 se eleva a 9.215 MW, lo que supone un nuevo potencial del orden de 2.965 MW respecto al inicio del año 2005 (de acuerdo con los datos de la Comisión Nacional de la**

Energía, recogidos en el Plan de Acción 2005-2007 de la E4, la potencia total de cogeneración en Régimen Especial instalada a finales de 2004 era de 6.250 MW). De los 2.965 MW en los que se estima el nuevo potencial hasta 2012, 1.150 MW se pretenden instalar en el período 2005-2007.

De los 1.150 MW instalables durante el período 2005-2007, 710 corresponderían a cogeneraciones a instalar en los sectores de la Directiva 87/2003/CE que regula el comercio de derechos de emisión de CO<sub>2</sub> y 300 MW en plantas de potencia superior a los 20 MWt en otros sectores distintos de los que quedan dentro del ámbito de aplicación de la anterior Directiva.

El objetivo anterior de puesta en marcha de 1.150 MW en el período 2005-2007 significa alcanzar, a finales de ese último año, los 7.400 MW de potencia de cogeneración instalada, es decir, 750 MW más de lo que se contemplaba en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012.

Dos actuaciones, principalmente, se considera que permitirán la realización del anterior potencial: la transposición de la Directiva 08/2004/CE al ordenamiento jurídico nacional y la revisión de las tarifas del gas natural para consumidores conectados a redes de menos de 4 bares, esta última como medida dirigida, fundamentalmente, al sector terciario. El Plan de Acción 2005-2007 pretende que la transposición de la Directiva tenga en cuenta las siguientes cuestiones: la diferenciación entre la figura del promotor y la del consumidor final de ener-

gía; la necesidad de primar la producción neta de electricidad y no sólo la energía excedentaria; y la necesidad de primar en mayor medida a los cogeneradores que obtengan un mayor rendimiento global.

### 3.4 RESUMEN E IMPACTOS ENERGÉTICOS DEL PLAN

El Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 prevé unos impactos socioeconómicos y medioambientales positivos. El Plan concreta, a corto y medio plazo, las medidas propuestas en la Estrategia, identificando las actuaciones y los responsables, en las diferentes Administraciones, de distinto ámbito territorial, que deberán ejecutarlas en los plazos indicados.

El volumen total de inversiones, entendido como los costes privados y públicos del Plan necesarios para la puesta en marcha de las medidas de eficiencia energética consideradas, asciende a 7.926 M€, frente a los 26.108 M€ necesarios para todo el período de vigencia de la E4. Los apoyos públicos evaluados ascienden a 729 M€, de los 2.010 M€ correspondientes al total de la E4 hasta 2012.

El sector Edificación exige un 41,6% del total de las inversiones previstas en el Plan de Acción 2005-2007. Este mismo sector requiere un 29,7% de los apoyos públicos previstos. Las inversiones en este sector se caracterizan por una mayor vida útil y por el mantenimiento, por tanto, de los ahorros conseguidos mediante

**INVERSIONES (€)**

Sectores	2005	2006	2007	Total 2005-2007
Industria	26.948.583	194.452.200	267.778.630	489.179.413
Transporte	352.762.000	338.992.000	321.392.000	1.013.146.000
Edificación	137.920.429	1.578.964.571	1.579.645.602	3.296.530.602
Equipamiento	68.852.748	384.371.748	880.062.933	1.333.287.429
Servicios Públicos	117.700.000	127.788.571	128.705.714	374.194.286
Agricultura y Pesca	99.093.000	170.171.000	240.177.000	509.441.000
<b>Total Uso Final</b>	<b>803.276.759</b>	<b>2.794.740.091</b>	<b>3.417.761.880</b>	<b>7.015.778.730</b>
Transformación de la Energía	105.907.000	432.771.000	365.748.000	904.426.000
<b>Total Sectores</b>	<b>909.183.759</b>	<b>3.227.511.091</b>	<b>3.783.509.880</b>	<b>7.920.204.730</b>
Comunicación		3.130.000	3.000.000	6.130.000
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>909.183.759</b>	<b>3.230.641.091</b>	<b>3.786.509.880</b>	<b>7.926.334.730</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

medidas de mejora de la eficiencia energética durante un período más prolongado de tiempo, 15 ó 20 años, como corresponde a la vida de los edificios y, en general, de los activos afectados por las medidas propuestas en el Plan. Le siguen en importancia, por el volumen de las

inversiones necesarias, el sector Equipamiento Residencial y Ofimática y el sector Transporte, con un peso respectivo del 16,8% y el 12,8%.

Los apoyos públicos del Plan se dirigen, de manera prioritaria, al sector Edificación y

**APOYOS PÚBLICOS (€)**

Sectores	2005	2006	2007	Total 2005-2007
Industria	5.962.293	43.912.020	61.337.833	111.212.146
Transporte	7.762.000	53.992.000	66.392.000	128.146.000
Edificación	9.349.000	103.536.000	103.536.000	216.421.000
Equipamiento	161.000	106.625.000	106.625.000	213.411.000
Servicios Públicos	7.700.000	8.360.000	8.420.000	24.480.000
Agricultura y Pesca	6.158.000	7.752.027	9.486.898	23.396.925
<b>Total Uso Final</b>	<b>37.092.293</b>	<b>324.177.047</b>	<b>355.797.731</b>	<b>717.067.071</b>
Transformación de la Energía	1.603.000	2.161.000	2.161.000	5.925.000
<b>Total Sectores</b>	<b>38.695.293</b>	<b>326.338.047</b>	<b>357.958.731</b>	<b>722.992.071</b>
Comunicación	-	3.130.000	3.000.000	6.130.000
<b>Total Apoyos Públicos</b>	<b>38.695.293</b>	<b>329.468.047</b>	<b>360.958.731</b>	<b>729.122.071</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

Equipamiento Residencial y Ofimática, que absorben, cada uno de ellos, alrededor de un 30% del total de los recursos públicos destinados al Plan de Acción 2005-2007 durante todo su período de vigencia. Los sectores Transporte e Industria serán, individualmente, los destinatarios de entre el 15 y el 20% del total de los apoyos públicos del Plan.

El Plan de Acción 2005-2007 tiene por objetivo global la consecución de un ahorro acumulado de 12.006 ktep de energía primaria, el equivalente al 8,5% del total del consumo de energía primaria del año 2004 y al 20% de las importaciones de petróleo –88 millones de barriles de petróleo sobre un total de 435 millones importados en el año 2004–.

El ahorro anual alcanzable, de aplicarse todas las medidas contempladas en el Plan, asciende a 7.179 ktep/año, lo que supondrá, previsiblemente, alrededor de un 4,7% de los consumos de

energía del año 2007 –supuesta una tasa interanual de crecimiento del consumo de energía primaria de alrededor del 2,8%–.

Las medidas prioritarias –o el sector prioritario– del Plan, considerando los beneficios que se derivan del mismo (como resultado, básicamente, de los ahorros de energía y emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas) y los costes (públicos y privados) necesarios para acometer las inversiones en mejora de la eficiencia energética contenidas en el Plan, se localizan en el sector Transporte. Los ahorros conseguidos como resultado de las medidas propuestas alcanzan 4,9 millones de toneladas equivalentes de petróleo, alrededor del 41,2% del total de los ahorros de energía primaria del Plan en su conjunto. Los ahorros de energía final en la Industria y la Edificación representan, respectivamente, el 6,7% y el 6,0% del total de los ahorros de energía primaria (buena parte de los ahorros en el sector de la Edificación corresponden a ahorros de energía eléctrica, que se tradu-

### AHORROS DE ENERGÍA SECTORIALES ANUALES Y ACUMULADOS (KTEP)

Sectores	2005	2006	2007	Total 2005-2007
Industria	29	241	532	803
Transporte	466	1.521	2.957	4.944
Edificación	17	213	494	724
Equipamiento	10	69	201	280
Servicios Públicos	7	18	34	59
Agricultura y Pesca	7	16	29	52
<b>Total Uso Final</b>	<b>536</b>	<b>2.078</b>	<b>4.248</b>	<b>6.862</b>
Transformación de la Energía	407	1.125	1.519	3.051
Ahorros de Energía Primaria Derivados de los Ahorros de Energía Final	95	585	1.412	2.093
<b>Total Energía Primaria</b>	<b>1.039</b>	<b>3.788</b>	<b>7.179</b>	<b>12.006</b>

Fuente: Plan de Acción de la E4 2005-2007.

EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS POR SECTORES, ANUALES Y ACUMULADAS (MILES DE T)

Sectores	2005	2006	2007	Total 2005-2007
Industria	89	733	1.620	2.442
Transporte	1.407	4.421	8.655	14.483
Edificación	92	1.173	2.724	3.989
Equipamiento	90	596	1.751	2.437
Servicios Públicos	61	157	297	515
Agricultura y Pesca	20	53	99	173
<b>Total Uso Final</b>	<b>1.760</b>	<b>7.134</b>	<b>15.145</b>	<b>24.038</b>
Transformación de la Energía	937	3.039	4.447	8.424
<b>TOTAL</b>	<b>2.697</b>	<b>10.173</b>	<b>19.592</b>	<b>32.462</b>

**Nota:** Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por menor consumo de electricidad y productos petrolíferos -en los sectores de producción de energía eléctrica y refino- han sido contabilizadas en los diferentes sectores de consumo final.

**Fuente:** Plan de Acción de la E4 2005-2007.

cen en ahorros de energía primaria en los sectores transformadores).

Los ahorros eléctricos computados en los diferentes sectores de consumo final contribuyen a reducir la demanda de energía para la generación eléctrica en alrededor de 2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (2.093 ktep que aparecen recogidos como *ahorros de energía primaria derivados de los ahorros de energía final*). Estos ahorros tienen su origen en el menor consumo de energía (principalmente, combustibles fósiles) requerido para atender una menor demanda eléctrica en un escenario más eficiente caracterizado por la aplicación de todas las medidas contenidas en el Plan.

La evaluación de los impactos medioambientales del Plan de Acción 2005-2007 se ha centrado en las emisiones evitadas de gases de efecto invernadero, fundamentalmente CO<sub>2</sub>, como resultado de los menores consumos de energía que se derivan de la puesta en marcha del Plan.

Las medidas contempladas en el Plan permitirán reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 19,6 Mt/año al final del período 2005-2007. El volumen total de emisiones evitado por el Plan asciende a 32,5 Mt, sobre un total de 190 Mt evitadas previsto al final del horizonte de la Estrategia. El mayor volumen de emisiones evitado tiene su origen en las actuaciones favorecedoras del cambio modal, de mejora de la gestión de las infraestructuras de transporte y de utilización de vehículos más eficientes, que permitirán evitar la emisión de 14,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, un volumen equivalente al 44,6% del total de las emisiones evitadas por el Plan. En la tabla *Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por sectores, anuales y acumuladas (miles de t)*, las emisiones evitadas indirectamente en los sectores transformadores por menor demanda de energía eléctrica en los sectores finales, se han imputado a los correspondientes sectores de consumo final de manera proporcional a los ahorros eléctricos.

El ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero tiene una importancia intrínseca por

cuanto contribuye a cumplir con los compromisos adquiridos por el Estado español en el marco del Protocolo de Kioto.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas tienen, por lo tanto, un valor económico en la medida en que suponen un menor recurso a la compra de derechos de emisión de CO<sub>2</sub> en los mercados internacionales o, de modo más general, un menor recurso a los mecanismos flexibles del propio Protocolo. Considerado un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 10 €, el beneficio medioambiental asciende a 324,6 millones de euros durante todo el período de vigencia del Plan de Acción 2005-2007, a 195,9 millones de euros anuales a partir de 2007 como resultado de la aplicación de todas las medidas consideradas en el mismo.

El Plan de Acción 2005-2007 presenta, sin embargo, otros beneficios medioambientales distintos de la contribución a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Los menores consumos energéticos resultado del Plan contribuyen a evitar la emisión de otros compuestos contaminantes (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas) que tienen su origen en la combustión de fuentes fósiles y cuyas concentraciones en la atmósfera ocasionan daños sobre la salud humana y de los ecosistemas.

Pero los beneficios de las actuaciones de mejora de la eficiencia energética trascienden el plano medioambiental para convertirse en beneficios en términos de competitividad, creación de empleo, mejora de la seguridad vial, de la cali-

dad de la edificación y, en definitiva, de la calidad de vida.

Las mejoras de la eficiencia energética posibilitan reducciones de costes que se trasladan vía precios y que se traducen en mejoras de la posición competitiva de las empresas nacionales en los mercados exteriores. Los apoyos públicos comprometidos en el Plan pretenden estimular las inversiones privadas en capital productivo y tecnológico, que también redundan en mejoras de la productividad; por una doble vía: por un lado, por menores costes energéticos por unidad de producto y, por otro, por incorporación de equipos tecnológicamente más avanzados que permitan reducciones de otros costes distintos de los energéticos.

Las inversiones en mejora de la eficiencia energética contribuyen, también, a la creación de empleo, si bien los efectos son dispares dependiendo del sector al que se dirija la medida y del tipo de actuación: de ayuda directa a la inversión, de promoción y/o comunicación o normativa y/o de regulación. Éstas son, al menos, las principales conclusiones de los estudios realizados por el IDAE en este ámbito\*. Los empleos creados como resultado de las actuaciones en mejora de la eficiencia energética son, normalmente, empleos indirectos creados como resultado de la reducción del gasto en energía –como consecuencia de las medidas de ahorro– y el consiguiente aumento del gasto en otros bienes y servicios, distintos de los energéticos y, con carácter general, más intensivos en factor trabajo que la energía.

\* Eficiencia Energética y Empleo: El impacto sobre el empleo de las actuaciones en eficiencia energética en España y la Unión Europea (2000). IDAE.

El amplio abanico de medidas propuesto presenta otras externalidades positivas que contribuyen a mejorar la calidad de vida. Concretamente, en el sector Transporte, la moderación de la velocidad en los desplazamientos por carretera, la descongestión de los tráficos por el mayor recurso a los medios de transporte colectivo de viajeros y la renovación del parque de vehículos, que introducirá vehículos que incorporan mayores medidas de seguridad activa y pasiva en el total del parque circulante, mejorarán la seguridad vial y reducirán la siniestralidad en las carreteras españolas. Todo ello se traduce en una mejora de la calidad de vida, resultado también de la reducción del tiempo de los desplazamientos.

En resumen, el Plan de Acción de la E4 2005-2007 contribuye a la sostenibilidad del modelo económico, ya que contribuye simultáneamente al crecimiento económico (vía mejoras de la productividad y competitividad), al progreso social (vía creación de empleo y mejoras de la calidad

de vida) y a la mejora medioambiental (por reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y otros gases contaminantes).

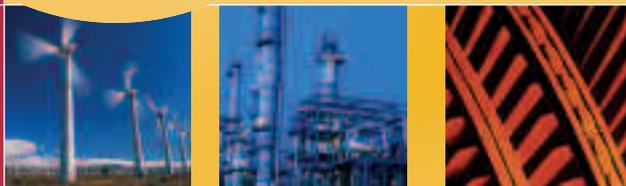
El Plan de Acción de la E4 2005-2007 constituye una herramienta de política energética complementaria del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (o del nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010), en la medida en que la contención del crecimiento de la demanda de energía primaria facilita el cumplimiento del objetivo del 12% de consumo de energías renovables en el año 2010 sobre el total de la demanda energética. Los últimos años han puesto de manifiesto que los incrementos en la producción de energías renovables han sido absorbidos por el aumento de los consumos de energía primaria, de manera que el peso de las energías renovables no ha superado el umbral del 7%. Los esfuerzos para la mejora de la eficiencia permitirán una mayor penetración de estas energías en el horizonte del año 2010.



# 4

# ENERGÍAS RENOVABLES

ENERGÍAS RENOVABLES



NUEVO PER 2005-2010



# ENERGÍAS RENOVABLES

## NUEVO PER 2005-2010

### 4.1 LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA UNIÓN EUROPEA

Desde la publicación del Libro Blanco en 1997, las políticas de fomento de las energías renovables en la Unión Europea mantienen el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo de energía en 2010. Otros dos objetivos indicativos para el año 2010 se establecen a través de sendas Directivas europeas: el del 22% de generación eléctrica con renovables –el 29,4% en España– y el del 5,75% de biocarburantes en transporte.

La Directiva 2001/77/CE sobre promoción de la electricidad generada con fuentes renovables, cuya transposición a la legislación española se encuentra en fase de trámite, contempla una serie de actuaciones, tanto por parte de los Estados miembros, como por parte de la Comisión Europea, para promocionar la electricidad generada con fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad. La Directiva contiene valores de referencia –para cada uno de los Estados miembros, así como para el conjunto de la UE-15– para el establecimiento de objetivos indicativos nacionales, con respecto a la parte de electricidad producida a partir de fuentes de energía reno-

vables en el consumo bruto de electricidad del año 2010.

Para el conjunto de la Unión Europea, el valor de referencia es del 22% en el citado año, mientras que para España se sitúa en un 29,4% de electricidad de origen renovable en el año 2010, el mismo porcentaje que estaba previsto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010.

Por su parte, la Directiva 2003/30/CE sobre fomento del uso de biocarburantes fija como valores de referencia para el establecimiento de objetivos indicativos nacionales una proporción mínima de biocarburantes y de otros combustibles renovables del 2% en 2005 y del 5,75% del consumo de gasolina y gasoil del transporte en el año 2010. Esta última Directiva sí ha sido transpuesta a la legislación española, mediante el Real Decreto 1700/2003.

**La Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior obliga a los Estados miembros a adoptar objetivos indicativos de consumo de electricidad renovable, a garantizar el origen de dicha electricidad y a reducir los obstáculos reglamentarios y no reglamentarios a la mayor penetración de la electricidad renovable en la red.**

El plazo límite de transposición de la Directiva 2001/77/CE en los Estados miembros concluyó el 27 de octubre de 2003. Esta Directiva establece la obligación sobre los Estados miembros de aprobar y publicar objetivos indicativos nacionales de consumo futuro de electricidad renovable y, periódicamente, el grado de cumplimiento de dichos objetivos. A pesar de que la Directiva es anterior a la ampliación de la Unión Europea, los nuevos Estados miembros han aprobado objetivos nacionales de consumo de electricidad renovable en el Tratado de Ampliación de abril de 2003 (de manera adicional, se han acordado objetivos con Bulgaria y Rumania, del 11% y 33% en 2010, respectivamente).



Como se comentaba en el Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables, la Directiva establece que la Comisión deberá evaluar la aplicación de los diferentes sistemas utilizados en los Estados miembros para la promoción de la electricidad renovable –‘certificados verdes’, ayudas a la inversión, exenciones o desgravaciones fiscales, devoluciones de impues-

tos, sistemas de apoyo directo a los precios– en un informe que se presentará a más tardar el 27 de octubre de 2005. En esta comunicación, la Comisión no hará una apuesta por un sistema de apoyo determinado, sino que describirá ampliamente los diferentes sistemas aplicados en los 25 Estados miembros, presentará un análisis de la eficiencia y eficacia de los mismos, evaluará la compatibilidad de cada uno de ellos con los principios del mercado interior y analizará la contribución de las energías renovables a la competitividad de la Unión Europea.

El sistema de apoyo al precio de las energías renovables que prevalece actualmente en la Unión Europea es el sistema REFIT (*Renewable Energy Feed-in Tariffs*), sistema que ha demostrado su capacidad para incentivar de forma sencilla y eficaz la implantación de energías renovables, siempre que se apliquen tarifas adecuadas.

Por otro lado, la Directiva insta a los Estados miembros a hacer lo necesario para que el origen de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables pueda garantizarse. Los Estados miembros podrán designar uno o varios organismos competentes, independientes de las actividades de generación y distribución, encargados de supervisar la expedición de las garantías de origen.

La Directiva obliga también a evaluar el marco legislativo y reglamentario vigente respecto a los procedimientos de autorización, con el objetivo de reducir los obstáculos al incremento de la producción de electricidad renovable y racionalizar y agilizar los procedimientos administrati-

vos, asegurando la necesaria coordinación entre las diferentes Administraciones.

En lo relativo a la conexión a la red, los Estados miembros deberán adoptar las medidas necesarias para que los operadores de sistemas de transporte y distribución garanticen el transporte y la distribución de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables. Los Estados miembros exigirán también a los operadores que hagan públicas normas relativas a la asunción de los costes de la conexión a la red de nuevos productores de electricidad renovable y garantizarán que la tarificación del transporte y la distribución no suponga una discriminación de la electricidad procedente de estas fuentes. En España, la nueva normativa sobre conexión a la red de las instalaciones en régimen especial deberá facilitar la conexión de las nuevas instalaciones.

**El fomento de las energías renovables es una prioridad para la Unión Europea, de manera que los objetivos de la Campaña de Despegue 1999-2003 (*Campaign for Take-Off*) han sido ampliamente superados en algunas áreas. Éste es el caso de la eólica, cuya potencia supera, en la UE-25, los 34.000 MW instalados a finales de 2004. El aumento sostenido de la potencia eólica en España y las nuevas regulaciones aprobadas en países como Austria permiten avanzar al Proyecto EurObserv'ER cifras de potencia del orden de 67.600 MW para la Unión Europea en 2010, muy por encima del objetivo de 40.000 MW del Libro Blanco de las Energías Renovables para ese año.**

La realidad es bien distinta en otras áreas. La superficie de captación solar térmica no alcanza-

ba, a finales de 2003, los 15 millones de m<sup>2</sup> fijados como objetivo de la Campaña de Despegue. Aunque cerca del 80% de la superficie de captación solar instalada se concentra en Alemania, Grecia y Austria, España fue el tercer país de la Unión Europea por metros cuadrados instalados en 2003, con 83.000 nuevos m<sup>2</sup> en ese año. Tampoco se ha cumplido, a nivel comunitario, el objetivo para 2003 de potencia hidroeléctrica instalada menor de 10 MW, establecido en 12.500 MW.

La producción y consumo de biomasa para fines energéticos en 2003 y el reducido dinamismo manifestado por el mercado en los últimos años plantean serias dificultades al cumplimiento del objetivo del Libro Blanco en 2010, fijado en 100 millones de toneladas equivalentes de petróleo en la Unión Europea. Como ha ocurrido en España con el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, el menor grado de cumplimiento de los objetivos fijados se observa en esta área.

En el área solar fotovoltaica, el objetivo comunitario de potencia instalada fijado en 650 MW a finales de 2003 no se había cumplido a esa fecha. No obstante, ya a finales de 2004 la potencia instalada en la UE-15 superaba los 1.000 MW de potencia, como resultado del fuerte incremento de la potencia instalada en este último año en Alemania (cerca de 400 MW). En España, el incremento de potencia es ya significativo en 2004, aunque todavía está muy lejos de las cifras de nuestros vecinos alemanes.

**Nuestro país sigue siendo una de las principales potencias de la Unión Europea en términos**

de potencia eléctrica instalada con fuentes renovables (especialmente, en áreas como la eólica). En eólica, España es también uno de los líderes mundiales en el desarrollo de equipos y desarrollos tecnológicos para el sector.

El incremento de 1.920 MW en el año 2004 vuelve a colocar a España a la cabeza de los países de la Unión Europea por potencia eólica instalada, a un nivel sólo comparable en el conjunto del mundo al de Alemania y Estados Unidos. La potencia eólica acumulada en España a finales de 2004 alcanzaba los 8.155 MW, sólo superada por los algo más de 16.000 MW de Alemania, y muy por encima de los 3.117 MW acumulados en Dinamarca, país que ocupa el tercer lugar en el conjunto de Estados miembros de la Unión Europea de los 25 en ese mismo año.

La Unión Europea ha incrementado en 2004 su capacidad instalada, respecto al año anterior, en cerca del 20%, con una contribución –de nuevo– especialmente significativa de España, donde la potencia eólica ha crecido alrededor del 31% este último año. En algunos países como Italia o Gran Bretaña se ha producido un crecimiento significativo en el último año, mientras que los países incorporados a la UE-25 en mayo de 2004, en general, apenas cuentan con instalaciones de este tipo.

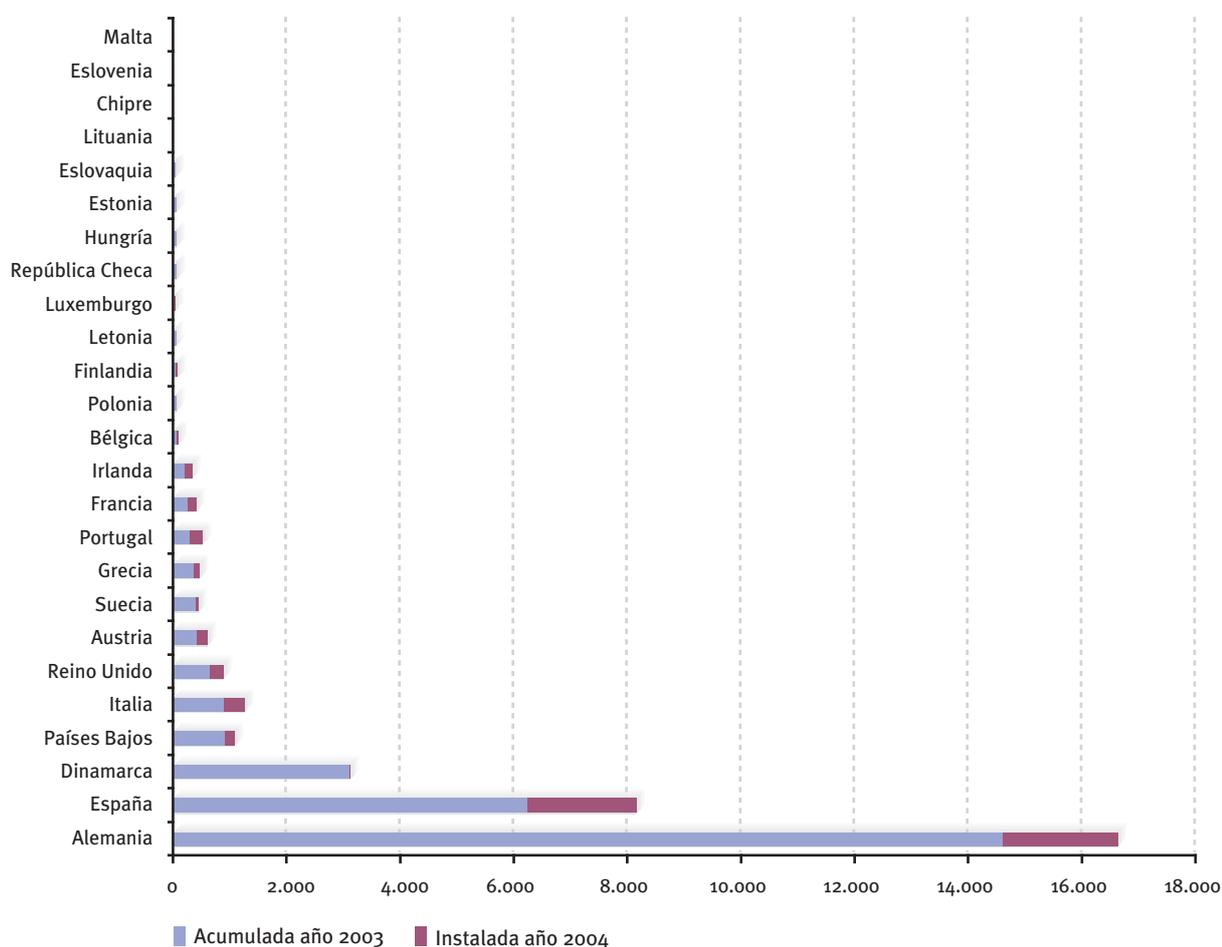
La potencia eólica instalada en todo el mundo, según datos de EurObserv'ER / Wind Power Monthly, ascendió a finales de 2004 a 47.007

MW, con un incremento de potencia del 19,4% respecto a 2003. La Unión Europea alcanzaba en ese año un 73% de la capacidad instalada total mundial con 34.258 MW, de los que 8.155 MW estaban instalados en España –frente a los 6.234 MW de 2003–.

No obstante lo anterior, hay que señalar que en 2004 se ha producido por primera vez en muchos años un descenso en el incremento anual de potencia a nivel mundial respecto a años anteriores: así, mientras que en 2003 el incremento de potencia se aproximó a los 8.000 MW, en 2004 se ha reducido a unos 7.700 MW. Buena parte de este descenso es debido al escaso crecimiento de potencia en Estados Unidos, que de disputarle el segundo puesto a nivel mundial a España, ha pasado al tercer lugar en 2004, merced a un incremento de únicamente el 7,1% el último año, quedando –con 6.800 MW acumulados en 2004– muy lejos ya de las cifras alcanzadas por España. Alemania, por su parte, incrementó en algo más de 2.000 MW su potencia durante el año 2004, menos que en 2002 y 2003, en parte debido a las nuevas regulaciones financieras y administrativas, totalizando ya una potencia acumulada de 16.629 MW al final del pasado año.

Por su parte, la información disponible sobre el área de la pequeña hidráulica –con potencia de hasta 10 MW– se refiere al año 2003, al final del cual la capacidad acumulada ascendía a 10.734 MW en el conjunto de la Unión Europea-15. Al igual que ha venido sucediendo en los últimos años, España se sitúa en el

## POTENCIA EÓLICA EN LA UE-25, 2004 (MW)



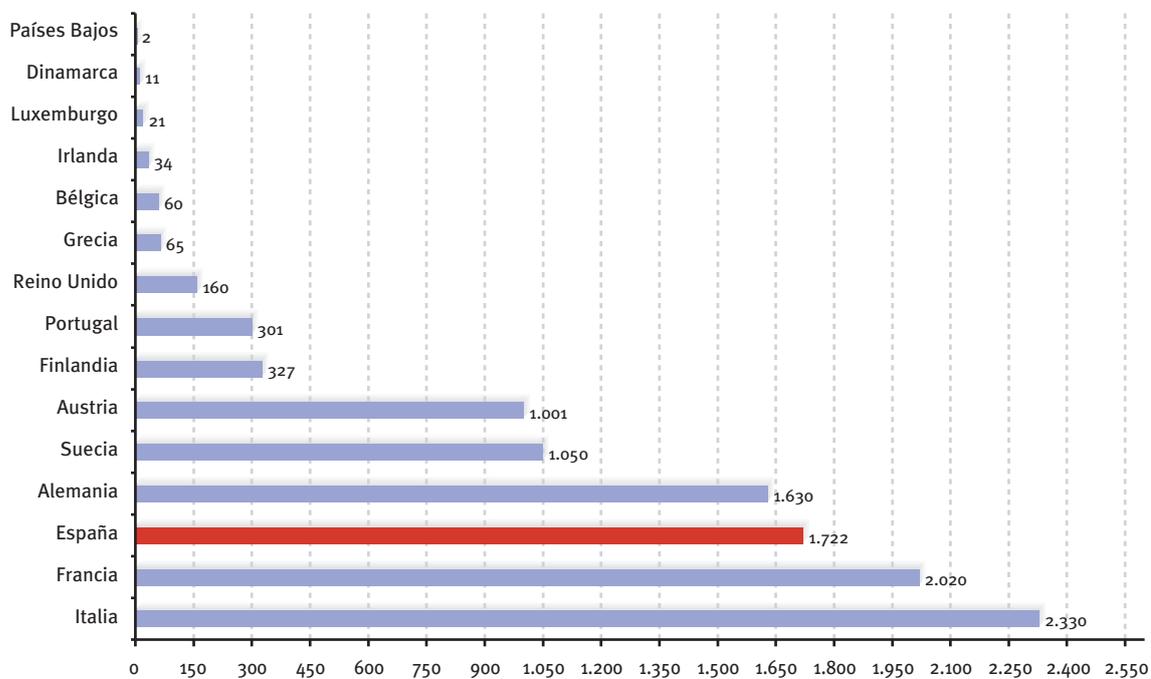
Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

tercer lugar entre los países europeos, superada por Italia y Francia, y por encima de países como Alemania, Suecia o Austria, que cuentan con una potencia acumulada por encima de los 1.000 MW cada uno de ellos.

Como ya se ha mencionado en boletines anteriores, el sector de la pequeña hidráulica debe enfrentarse a obstáculos tanto de tipo ambiental como regulatorio y a los relativos a

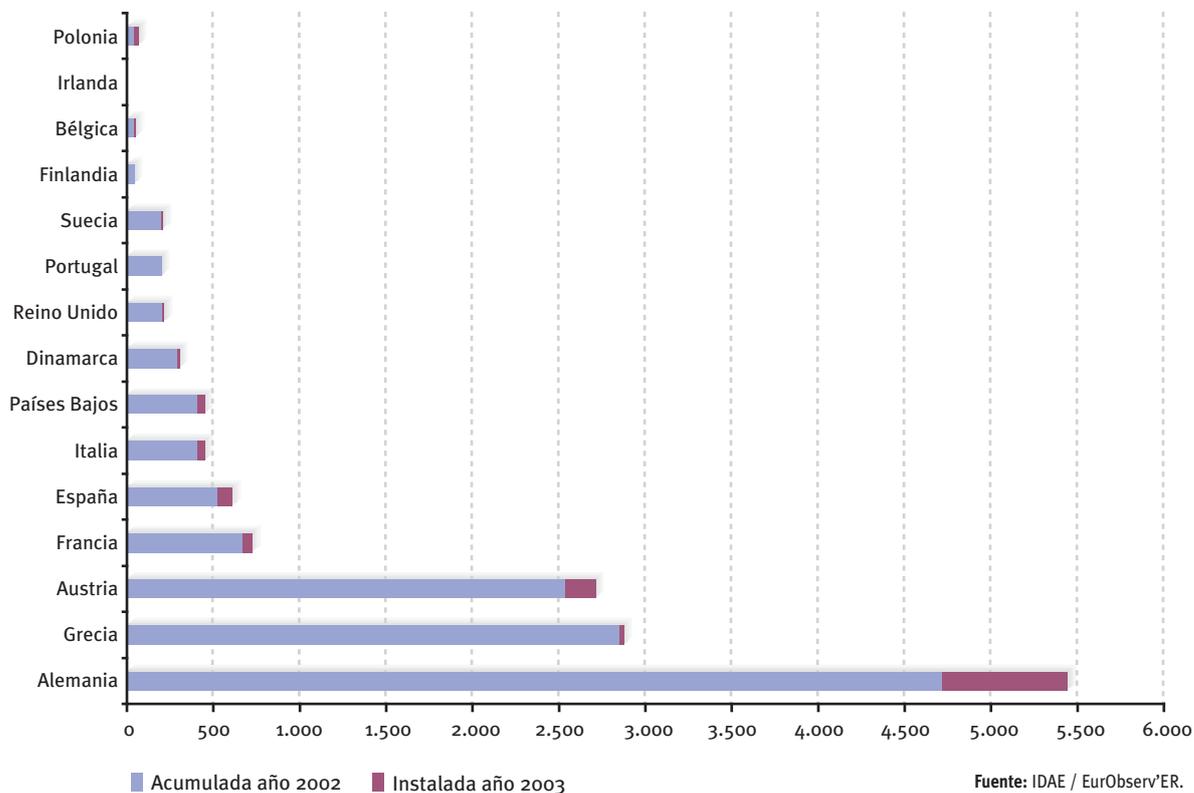
la conexión de las instalaciones a la red. El incremento de potencia en los últimos tres años de que se dispone de datos –2001, 2002 y 2003– ha sido de 119, 194 y 197 MW, respectivamente, sin llegar siquiera al 2% de incremento anual en ninguno de los casos. Buena parte del potencial de esta área lo representa la rehabilitación y renovación de instalaciones ya existentes, la mayoría de ellas de notable antigüedad.

## CAPACIDAD ELÉCTRICA ACUMULADA EN PLANTAS MINIHIDRÁULICAS EN LA UE-15, 2003 (MW)



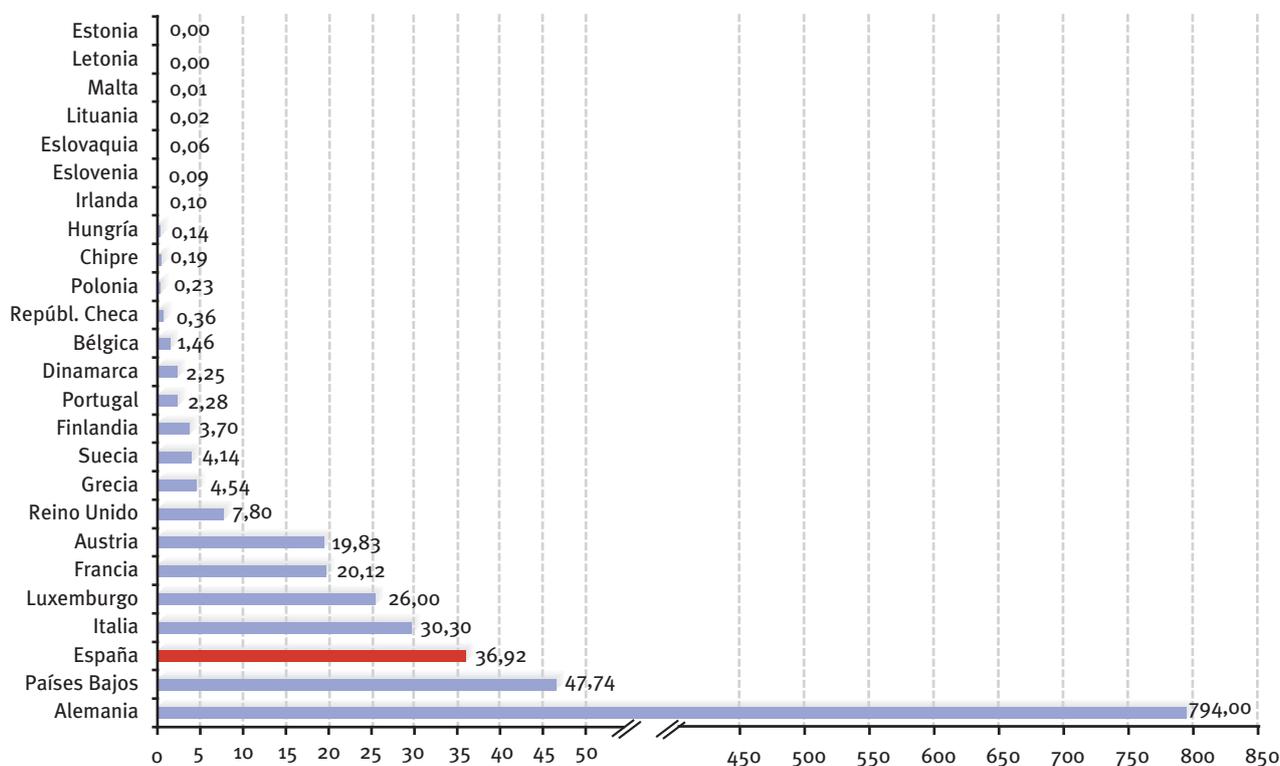
Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

## SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR INSTALADA EN LA UE-15 Y POLONIA, 2003 (MILES DE m²)



Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

## POTENCIA FOTOVOLTAICA EN LA UE-25, 2004 (MWp)



Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

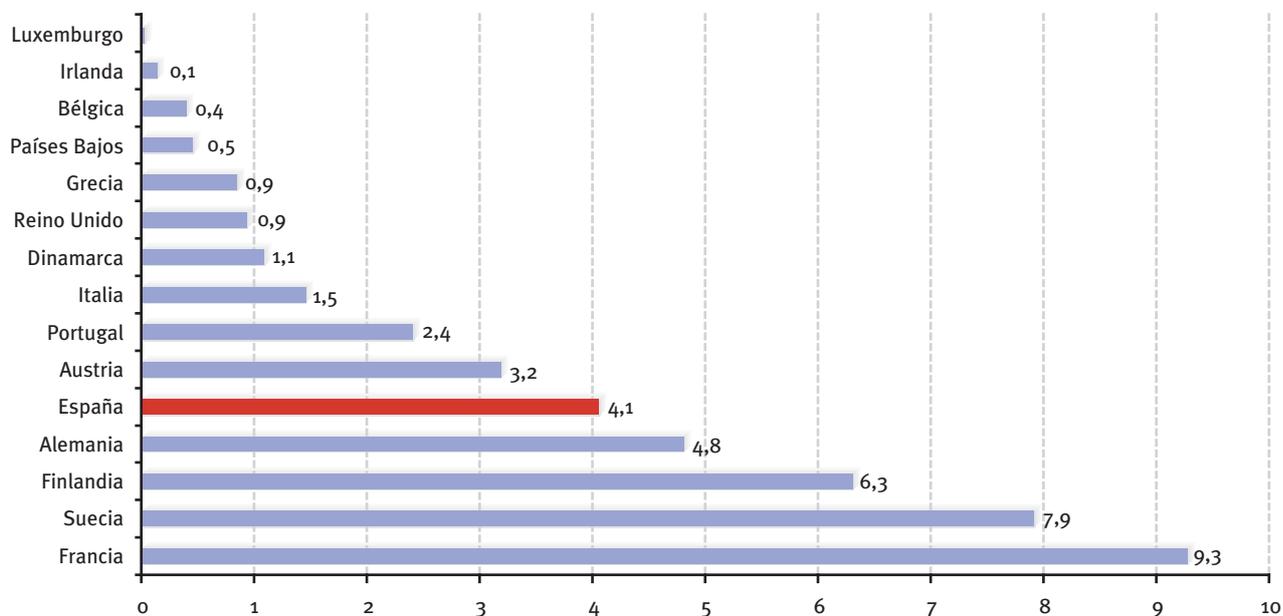
En lo relativo a la superficie solar instalada a finales de 2003, Alemania encabeza la lista de países de la Unión Europea, con 5,4 millones de metros cuadrados, algo más del 38% del total instalado en la UE-15. Durante el año 2003, se instalaron alrededor de 1,2 millones de metros cuadrados de paneles solares térmicos en la Unión Europea, de los que más de 700.000 se localizaron en Alemania, y 177.000 en Austria, que es el segundo país europeo que mayor crecimiento ha experimentado este año.

En la Unión Europea-15, la superficie instalada se elevaba a 14,3 millones de metros cuadrados en 2003. Frente al empuje del mercado en Austria, Grecia ha venido experimentado un cierto declive

en los últimos años, debido a la retirada de subvenciones por parte del Gobierno. Lejos de los tres países líderes, España se sitúa en un grupo de países, junto con Italia, Francia y Países Bajos, que mantienen un ritmo de crecimiento más moderado.

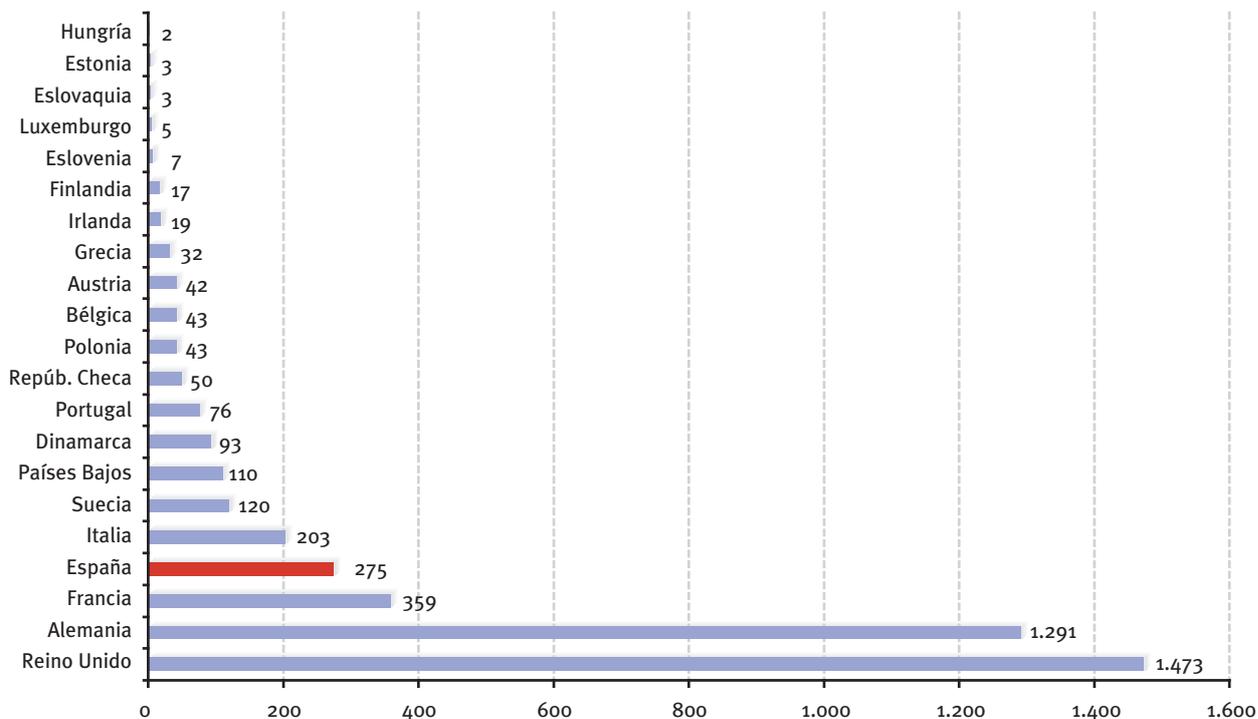
En el año 2004, se ha producido un incremento de algo más del 9% en la producción bruta de biogás en la UE, alcanzándose los 4,3 millones de toneladas equivalentes de petróleo. El Reino Unido y Alemania acaparan el 65% de la producción de la Unión Europea de los 25. España, muy por detrás de estos dos países y de Francia, ocupa el cuarto puesto, con 275 ktep al final del año 2004; no obstante, es uno de los países que experimenta un mayor crecimiento de la producción en los últimos años.

## PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA CON BIOMASA EN LA UE-15, 2003 (MTEP)



Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

## PRODUCCIÓN BRUTA DE BIOGÁS EN LA UE, 2004 (KTEP)



Fuente: IDAE / EurObserv'ER.

De mantenerse el ritmo de crecimiento que ha experimentado el biogás en los últimos años en Europa, difícilmente podrán alcanzarse los objetivos previstos en el Libro Blanco de la Comisión Europea; para hacer frente a esta situación, puede constituir una solución, al menos parcial, el impulso de la metanización de residuos orgánicos en el corto plazo.

#### 4.2 LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA Y LA NECESIDAD DE REVISAR LA PLANIFICACIÓN

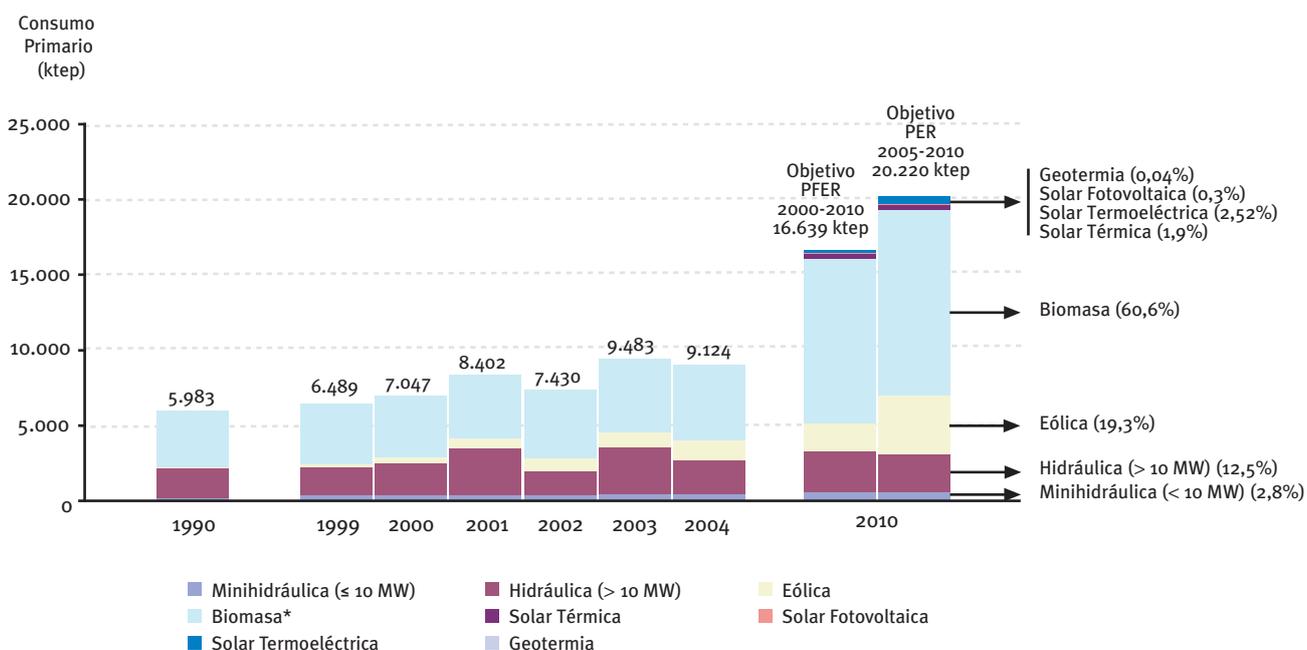
En 2004, la contribución de las energías renovables al balance energético nacional alcanzó el 6,4%. El consumo total de energías renovables en España ascendió en ese año a 9,1 millo-

nes de toneladas equivalentes de petróleo, ligeramente por debajo del nivel de 2003 (9,5 millones de tep). Este descenso se explica por la baja disponibilidad de recursos hídricos existente en 2004.

En el año 2004, la producción hidráulica se redujo un 23,2%; al registrarse un total de 2.714 ktep frente a los 3.533 ktep del año anterior. Las áreas energéticas que en mayor medida contribuyeron a la cobertura de la demanda de energía primaria fueron la biomasa térmica (2,4%), la hidráulica (1,9%) y la eólica (0,9%).

La energía eólica sigue siendo, al igual que en años anteriores, la tecnología de mayor crecimiento absoluto dentro del Régimen Especial de producción de energía eléctrica. A finales del

#### CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA



\*Incluye R.S.U., biogás y biocarburantes. Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

## CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA (KTEP)

	1990	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2010
Minihidráulica ( $\leq 10$ MW)	184	360	376	406	361	460	417	575
Hidráulica ( $> 10$ MW)	2.019	1.886	2.159	3.122	1.627	3.073	2.297	2.536
Eólica	1	232	403	596	826	1.037	1.338	3.914
Biomasa*	3.753	3.602	3.630	3.704	3.922	4.062	4.107	9.208
Biogás	---	114	125	134	170	257	275	455
Biocarburantes	---	0	51	51	121	184	228	2.200
R.S.U.	---	261	261	344	352	352	395	395
Solar Térmica	22	28	31	36	41	47	54	376
Solar Fotovoltaica	0	1	2	2	3	3	5	52
Solar Termoeléctrica	0	0	0	0	0	0	0	509
Geotermia	3	5	8	8	8	8	8	8
<b>TOTAL</b>	<b>5.983</b>	<b>6.489</b>	<b>7.047</b>	<b>8.402</b>	<b>7.430</b>	<b>9.483</b>	<b>9.124</b>	<b>20.228</b>

\* En 1990, Biomasa incluye R.S.U., biogás y biocarburantes.  
DATOS 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

DATOS 2010: OBJETIVOS DEL NUEVO PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 (nótese que, al no establecer el Plan objetivos concretos para la geotermia, se ha supuesto para el año 2010 que el consumo será el actualmente existente en esta área).  
OBJETIVOS DEL PLAN DE DE ENERGÍAS RENOVABLES FIJADOS BAJO LA HIPÓTESIS DE AÑO HIDRÁULICO Y EÓLICO MEDIO.

2004, había en funcionamiento en España 73 parques eólicos más que a finales del año anterior, año en el que ya había experimentado un incremento respecto a 2002 de 65 nuevos parques. Estas cifras suponen un aumento de potencia eólica del orden de 1.920 MW en el año 2004 y de 1.340 MW en 2003.

Sin embargo, en términos relativos, el mayor crecimiento registrado durante el año 2004 corresponde a la energía fotovoltaica, que aumentó un 37,2%. También destacan, durante este último año, los incrementos registrados en la producción de biocarburantes, en superficie de captación solar térmica y en producción energética mediante residuos sólidos urbanos, con crecimientos del 24, 15 y 12 por ciento, respectivamente.

Siguen aumentando, aunque a menor ritmo que en años anteriores, las instalaciones de biogás, especialmente las aplicaciones de aprovechamiento de vertederos. Durante 2004, las 7 nuevas instalaciones puestas en funcionamiento en esta área han permitido incrementar la producción energética en cerca de 19 ktep –15,5 correspondientes a producción eléctrica y 3,4 en el aprovechamiento térmico de las plantas de cogeneración–.

En relación con la biomasa, en 2004 entraron en funcionamiento 123 nuevos proyectos –más del doble de los que se incorporaron el año anterior–, de los cuales 120 fueron de aprovechamiento térmico de la biomasa. Parece con ello confirmarse el estancamiento registrado por la biomasa eléctrica, que este último año única-

mente ha incrementado la potencia en unos escasos 13 MW.

Pese al mal año hidráulico registrado, las energías renovables lograron cubrir el 19,4% de la generación eléctrica bruta en 2004. Los más de 27 GW de potencia instalados en centrales de aprovechamiento de recursos renovables corresponden, en un 61%, a centrales

hidráulicas de más de 10 MW de potencia, y en un 30% a instalaciones eólicas.

La baja disponibilidad de recursos hídricos en 2004 explica la disminución en la producción hidráulica anual, 34.439 frente a los 43.919 GWh del año 2003. Esta reducción fue más acusada en las centrales de potencia superior a los 10 MW, un 23,3% inferior a la producción de 2003,

#### POTENCIA Y PRODUCCIÓN ELÉCTRICA POR ÁREAS TECNOLÓGICAS

	1990 (*)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2010
<b>Hidráulica (&gt; 10 MW)</b>								
Potencia (MW)	16.553	16.379	16.379	16.399	16.399	16.399	16.418	16.778
Producción (GWh/año)	23.481	23.809	27.432	39.142	22.274	38.573	29.590	31.494
<b>Hidráulica (≤ 10 MW)</b>								
Potencia (MW)	612	1.545	1.588	1.630	1.667	1.704	1.750	2.199
Producción (GWh/año)	2.140	4.191	4.374	4.716	4.195	5.346	4.849	6.692
<b>Eólica</b>								
Potencia (MW)	7	1.477	2.292	3.276	4.892	6.236	8.156	20.155
Producción (GWh/año)	13	2.696	4.689	6.933	9.604	12.065	15.559	45.511
<b>Biomasa (**)</b>								
Potencia (MW)	106	148	150	173	288	331	344	2.039
Producción (GWh/año)	616	819	841	1.015	1.852	2.116	2.214	14.015
<b>Biogás</b>								
Potencia (MW)	—	45	50	55	73	125	141	235
Producción (GWh/año)	—	269	307	345	473	758	825	1.417
<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>								
Potencia (MW)	27	107	107	157	163	163	189	189
Producción (GWh/año)	139	725	725	1.032	1.062	1.062	1.223	1.223
<b>Solar fotovoltaica</b>								
Potencia (MW)	3	9	12	16	20	27	37	400
Producción (GWh/año)	6	14	18	23	31	40	55	609
<b>Solar termoeléctrica</b>								
Potencia (MW)	0	0	0	0	0	0	0	500
Producción (GWh/año)	0	0	0	0	0	0	0	1.298
<b>TOTAL</b>								
Potencia (MW)	17.308	19.710	20.579	21.707	23.502	24.985	27.034	42.494
Producción (GWh/año)	26.395	32.524	38.386	53.206	39.490	59.960	54.314	102.259

(\*) Datos de energía hidroeléctrica relativos a centrales > y ≤ 5 MW.

(\*\*) En 1990, Biomasa incluye biogás.

Los datos de potencia eólica incluyen la nueva potencia en proyectos mixtos eólico-fotovoltaicos.

Datos 2004, provisionales.

Datos 2010: Objetivos Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

## POTENCIA ELÉCTRICA POR ÁREAS TECNOLÓGICAS

kW	Realizado = Puesto en explotación en 2004
Hidráulica (≤ 10 MW)	46.115
Eólica	1.920.270
Biomasa	12.739
Biogás	16.161
Residuos Sólidos Urbanos	26.000
Solar Fotovoltaica	10.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.031.285</b>

Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

que en las instalaciones minihidráulicas, un 9,3% por debajo de la del año anterior.

La producción eléctrica procedente de instalaciones eólicas superó los 15.500 GWh, –el 5,4% de la generación eléctrica bruta total–, alcanzando el 19 de diciembre de 2004 el máximo histórico de 86.775 MWh y cubriendo el 13,5% de la producción bruta de electricidad de ese mismo día.

En septiembre de 2004 comenzó a verter a red la instalación de Residuos Sólidos Urbanos de Zabalgardi que, con una potencia eléctrica total de 90 MW, 26 de ellos dedicados a la

## PRODUCCIÓN TÉRMICA CON ENERGÍAS RENOVABLES

tep	Realizado = Puesto en explotación en 2004
Biomasa (*)	8.962
Biogás	3.373
Biocarburantes	44.100
Solar Térmica	6.948
Geotermia	0
<b>TOTAL</b>	<b>63.382</b>

\*Incluye la producción de calor en plantas de cogeneración.  
Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

valorización energética de los residuos sólidos, producirá 161 MWh/año mediante la incineración de RSU.

Considerando todas las áreas renovables, el número de proyectos puestos en marcha en el año 2004 ascendió a 7.098, tanto en aprovechamiento térmico como eléctrico. De éstos, más de 4.500 se desarrollaron dentro del área de la energía solar térmica, y cerca de 2.300 en el área solar fotovoltaica. Las dos áreas solares reúnen casi el 97% de las instalaciones nuevas del año 2004, si bien en términos energéticos la principal contribución es la que

## PRODUCCIÓN TÉRMICA CON ENERGÍAS RENOVABLES

ktep	1990	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2010
Biomasa (*)	3.584	3.317	3.340	3.365	3.369	3.403	3.412	4.070
Biogás (*)	—	25	25	25	28	28	31	—
Biocarburantes	—	0	51	51	121	184	228	2.200
Solar Térmica	22	28	31	36	41	47	54	376
Geotermia	3	5	8	8	8	8	8	—
<b>TOTAL</b>	<b>3.608</b>	<b>3.375</b>	<b>3.455</b>	<b>3.484</b>	<b>3.567</b>	<b>3.670</b>	<b>3.734</b>	<b>6.645</b>

(\*) Incluye la producción de calor en plantas de cogeneración.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 no fija objetivos de consumo en las aplicaciones térmicas con biogás o geotermia.  
Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

aportan las áreas de eólica, la biomasa y biocarburantes.

La inversión total asociada a estos 7.098 proyectos durante 2004 fue superior a 1.650

millones de euros. Los apoyos públicos cubrieron el 3,2% de la inversión total a nivel global. En el caso de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar, tanto térmicas como fotovoltaicas, este porcentaje se elevó

**PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 1999**

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	0		0								
	Mayor de 50 MW	1	158.040	25.144	68,4	0,0						
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>1</b>	<b>158.040</b>	<b>25.144</b>	<b>68,4</b>	<b>0,0</b>						
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	12	25.775	6.872	29,2	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	Menor de 1 MW	10	10.065	2.683	6,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>22</b>	<b>35.840</b>	<b>9.555</b>	<b>35,3</b>	<b>1,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	58	641.875	132.483	549,5	0,0	3,2	1,5	0,1	0,0	1,6	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>58</b>	<b>641.875</b>	<b>132.483</b>	<b>549,5</b>	<b>0,0</b>	<b>3,2</b>	<b>1,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	1	5.700	16.030	4,8	0,0	1,8	0,1	1,6	0,0	0,2	0,0
	Térmica Doméstico	6	0	702	1,2	1,2	0,4	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0
	Térmica Industrial	22	0	17.057	5,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
<b>Total BIOMASA</b>		<b>29</b>	<b>5.700</b>	<b>33.789</b>	<b>11,6</b>	<b>1,2</b>	<b>2,4</b>	<b>0,2</b>	<b>1,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	5	11.970	24.853	6,1	0,0	0,7	0,3	0,1	0,0	0,3	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>5</b>	<b>11.970</b>	<b>24.853</b>	<b>6,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	156	8.865 m <sup>2</sup>	684	3,9	0,0	1,4	0,2	1,1	0,0	0,2	0,0
	Instalación Individual	2.828	13.812 m <sup>2</sup>	1.066	7,2	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>2.984</b>	<b>22.677 m<sup>2</sup></b>	<b>1.751</b>	<b>11,1</b>	<b>0,0</b>	<b>3,9</b>	<b>0,2</b>	<b>3,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	908	616	79	7,7	0,0	3,1	0,0	2,9	0,0	0,2	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	10	40	5	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Interconectada > 5 kW	8	89	11	0,8	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>926</b>	<b>745</b>	<b>96</b>	<b>8,9</b>	<b>0,0</b>	<b>3,6</b>	<b>0,0</b>	<b>3,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS												

Fuente: IDAE.

## PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 2000

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	0		0								
	Mayor de 50 MW	0		0								
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>0</b>		<b>0</b>								
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	10	34.090	9.088	35,3	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
	Menor de 1 MW	23	8.777	2.340	7,6	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>33</b>	<b>42.867</b>	<b>11.428</b>	<b>43,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	86	815.139	168.245	710,3	3,5	5,9	1,0	2,7	0,0	2,3	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>86</b>	<b>815.139</b>	<b>168.245</b>	<b>710,3</b>	<b>3,5</b>	<b>5,9</b>	<b>1,0</b>	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>	<b>2,3</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	2	2.800	9.246	4,1	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0
	Térmica Doméstico	3	0	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Térmica Industrial	23	0	18.918	4,7	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>28</b>	<b>2.800</b>	<b>28.180</b>	<b>8,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	1	0	51.200	46,4	0,0	2,4	0,7	0,0	0,0	1,7	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>51.200</b>	<b>46,4</b>	<b>0,0</b>	<b>2,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	3	4.942	11.130	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>3</b>	<b>4.942</b>	<b>11.130</b>	<b>4,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	298	16.788 m <sup>2</sup>	1.296	7,0	1,2	2,0	0,6	1,2	0,0	0,2	0,0
	Instalación Individual	5.263	24.693 m <sup>2</sup>	1.907	13,1	0,0	4,6	0,3	4,3	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>5.561</b>	<b>41.481 m<sup>2</sup></b>	<b>3.203</b>	<b>20,2</b>	<b>1,2</b>	<b>6,6</b>	<b>0,8</b>	<b>5,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	1.699	67 m <sup>2</sup> / 1.910	246	21,3	0,1	6,5	1,6	4,6	0,0	0,3	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	35	112	14	1,1	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0
	Interconectada > 5 kW	22	339	44	2,9	0,5	1,0	0,2	0,2	0,0	0,6	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>1.756</b>	<b>67 m<sup>2</sup> / 2.356</b>	<b>305</b>	<b>25,2</b>	<b>0,5</b>	<b>7,9</b>	<b>2,1</b>	<b>4,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCLIMÁTICA	Bioclimática	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL BIOCLIMÁTICA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	2	0	2.719	0,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2.719</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	34	17 m <sup>2</sup> / 57	10	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>34</b>	<b>17 m<sup>2</sup> / 57</b>	<b>10</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>7.504</b>	<b>41.565 m<sup>2</sup></b>	<b>276.419</b>	<b>859,6</b>	<b>5,2</b>	<b>24,8</b>	<b>5,0</b>	<b>13,5</b>	<b>0,0</b>	<b>6,2</b>	<b>0,1</b>

Fuente: IDAE.

por encima del 35%, según los datos provisionales disponibles.

En el área eólica, los 79 nuevos proyectos registrados suponen un incremento de potencia en 2004 de

1.920 MW de potencia, con una inversión total asociada de 1.290 millones de euros. En el año 2003, los incrementos de potencia e inversión fueron, respectivamente, de 1.344 MW y 1.132 millones de euros, con 117 nuevas instalaciones para ese ejercicio.

PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 2001

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	1	20.400	3.509	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mayor de 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>1</b>	<b>20.400</b>	<b>3.509</b>	<b>8,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	16	35.231	9.393	33,7	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
	Menor de 1 MW	21	6.602	1.760	13,9	1,2	0,9	0,3	0,1	0,0	0,5	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>37</b>	<b>41.833</b>	<b>11.153</b>	<b>47,6</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	114	983.992	203.096	839,2	9,9	2,3	0,7	0,2	0,0	1,4	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>114</b>	<b>983.992</b>	<b>203.096</b>	<b>839,2</b>	<b>9,9</b>	<b>2,3</b>	<b>0,7</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>1,4</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	4	19.845	51.645	11,6	3,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
	Térmica Doméstico	14	0	25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Térmica Industrial	18	0	3.714	3,1	0,7	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>36</b>	<b>19.845</b>	<b>55.384</b>	<b>14,8</b>	<b>4,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	5.148	9.229	4,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>4</b>	<b>5.148</b>	<b>9.229</b>	<b>4,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	361	21.470 m <sup>2</sup>	1.658	9,7	0,0	4,0	2,4	1,5	0,0	0,1	0,0
	Instalación Individual	5.898	34.990 m <sup>2</sup>	2.701	17,9	0,0	6,6	1,5	5,0	0,1	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>6.259</b>	<b>56.460 m<sup>2</sup></b>	<b>4.359</b>	<b>27,5</b>	<b>0,0</b>	<b>10,6</b>	<b>3,9</b>	<b>6,5</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	2.084	1.126	145	15,9	0,0	6,5	0,3	5,1	0,1	1,0	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	269	1.190	153	9,5	0,0	2,9	0,1	2,6	0,2	0,1	0,0
	Interconectada > 5 kW	22	1.448	187	9,6	1,2	3,5	0,4	0,6	0,0	2,5	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>2.375</b>	<b>3.763</b>	<b>485</b>	<b>35,0</b>	<b>1,2</b>	<b>13,0</b>	<b>0,7</b>	<b>8,3</b>	<b>0,3</b>	<b>3,6</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCLIMÁTICA	Bioclimática	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL BIOCLIMÁTICA</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	146	50	52	2,7	0,0	1,1	0,0	0,9	0,1	0,1	0,0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>146</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>2,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8.973</b>	<b>56.510 m<sup>2</sup></b> <b>1.075.272</b>	<b>287.267</b>	<b>980,1</b>	<b>16,3</b>	<b>28,8</b>	<b>5,9</b>	<b>16,4</b>	<b>0,5</b>	<b>6,0</b>	<b>0,0</b>

Fuente: IDAE.

En el área de biomasa, las tres nuevas instalaciones de aplicación eléctrica realizadas en 2004 suponen un incremento de potencia eléctrica de 12,7 MW, asociado a un consumo de 36 ktep y una inversión total de 20,7 millones de euros. En biocarburantes, por su parte, las tres nuevas

plantas que entran en funcionamiento en 2004 suponen una inversión de 15,9 millones de euros, y un total de 44,1 ktep de producción adicional en ese año, incremento algo por debajo del experimentado los dos años anteriores, que fue de 69,9 ktep en 2002 y 63 ktep en 2003.

## ENERGÍAS RENOVABLES

### PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 2002

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					Otros
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mayor de 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	9	33.081	8.819	34,3	9,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
	Menor de 1 MW	13	3.856	1.028	5,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>22</b>	<b>36.937</b>	<b>9.847</b>	<b>39,3</b>	<b>9,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	123	1.615.173	333.372	1.312,4	5,6	1,9	0,0	0,2	0,0	1,7	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>123</b>	<b>1.615.173</b>	<b>333.372</b>	<b>1.312,4</b>	<b>5,6</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	6	114.740	213.834	169,6	9,9	10,8	6,8	0,0	0,0	4,0	0,0
	Térmica Doméstico	21	0	148	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Térmica Industrial	11	0	4.379	2,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>38</b>	<b>114.740</b>	<b>218.361</b>	<b>171,9</b>	<b>9,9</b>	<b>11,0</b>	<b>6,9</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	2	0	69.900	94,5	0,0	2,7	0,9	1,8	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>69.900</b>	<b>94,5</b>	<b>0,0</b>	<b>2,7</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	7	17.633	35.662	29,0	0,0	1,8	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>7</b>	<b>17.633</b>	<b>35.662</b>	<b>29,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	353	28.458 m <sup>2</sup>	2.197	13,9	0,0	5,5	2,8	2,6	0,0	0,0	0,0
	Instalación Individual	5.680	28.496 m <sup>2</sup>	2.200	15,5	0,0	5,9	0,5	5,5	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>6.033</b>	<b>56.954 m<sup>2</sup></b>	<b>4.397</b>	<b>29,4</b>	<b>0,0</b>	<b>11,4</b>	<b>3,3</b>	<b>8,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	1.559	1.138	147	14,1	0,0	5,9	0,7	5,2	0,0	0,0	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	500	2.563	331	19,7	0,2	8,2	3,2	4,9	0,0	0,0	0,0
	Interconectada > 5 kW	34	1.088	140	9,0	0,3	3,2	1,2	0,7	0,0	1,2	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>2.093</b>	<b>4.789</b>	<b>618</b>	<b>42,8</b>	<b>0,5</b>	<b>17,3</b>	<b>5,2</b>	<b>10,9</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCLIMÁTICA	Bioclimática	1	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL BIOCLIMÁTICA</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	189	482	86	3,9	0,0	1,5	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>189</b>	<b>482</b>	<b>86</b>	<b>3,9</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8.508</b>	<b>56.964 m<sup>2</sup></b> <b>1.789.754</b>	<b>672.243</b>	<b>1.723,2</b>	<b>25,0</b>	<b>48,3</b>	<b>18,4</b>	<b>22,6</b>	<b>0,0</b>	<b>7,3</b>	<b>0,0</b>

**Notas:** Solar Térmica: no incluidos en la tabla los datos correspondientes a instalaciones solares térmicas en Canarias, Castilla-La Mancha, Cataluña y Madrid (con una superficie conjunta estimada de 8.000 m<sup>2</sup>).  
Solar Fotovoltaica: no incluidos los datos correspondientes a instalaciones fotovoltaicas en Castilla-La Mancha, Cataluña y Madrid (con una potencia conjunta estimada de 850 kWp).

Fuente: IDAE.

Por lo que se refiere al tejido industrial y, en un sentido más amplio, al conjunto de actividades económicas vinculadas con el desarrollo de las energías renovables, en España existe un buen

número de empresas, con cifras de negocio significativas, especialmente en algunas áreas. De acuerdo con los datos de los que dispone el IDAE, actualmente se contabilizan más de 1.300

PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 2003

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					Otros
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mayor de 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	6	30.855	8.226	23,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Menor de 1 MW	16	5.797	1.545	6,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>22</b>	<b>36.652</b>	<b>9.771</b>	<b>29,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	117	1.343.691	277.338	1.131,7	1,4	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>117</b>	<b>1.343.691</b>	<b>277.338</b>	<b>1.131,7</b>	<b>1,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	5	43.688	127.840	42,9	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
	Térmica Doméstico	30	0	66	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Térmica Industrial	21	0	11.696	8,9	0,0	0,8	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>56</b>	<b>43.688</b>	<b>139.602</b>	<b>51,9</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	2	0	63.000	16,4	0,0	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>63.000</b>	<b>16,4</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	5	51.763	86.617	83,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>5</b>	<b>51.763</b>	<b>86.617</b>	<b>83,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	411	32.487 m <sup>2</sup>	2.508	17,8	0,0	6,7	4,6	2,1	0,0	0,0	0,0
	Instalación Individual	4.940	29.725 m <sup>2</sup>	2.295	16,7	0,0	5,9	1,2	4,8	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>5.351</b>	<b>62.212 m<sup>2</sup></b>	<b>4.803</b>	<b>34,5</b>	<b>0,0</b>	<b>12,6</b>	<b>5,8</b>	<b>6,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	1.789	1.189	147	15,7	0,0	6,5	1,5	5,0	0,0	0,0	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	657	3.552	458	27,7	0,0	10,7	3,8	6,9	0,0	0,0	0,0
	Interconectada > 5 kW	129	1.788	231	12,8	0,0	3,5	3,2	0,3	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>2.575</b>	<b>6.528</b>	<b>836</b>	<b>56,2</b>	<b>0,0</b>	<b>20,7</b>	<b>8,5</b>	<b>12,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCIMÁTICA	Bioclimática	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL BIOCIMÁTICA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	1	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas		100 m <sup>2</sup>									
		100	257	46	2,3	0,0	0,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>			<b>100 m<sup>2</sup></b>									
		<b>100</b>	<b>257</b>	<b>46</b>	<b>2,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>			<b>62.312 m<sup>2</sup></b>									
		<b>8.227</b>	<b>1.482.580</b>	<b>519.013</b>	<b>1.389,8</b>	<b>1,4</b>	<b>36,1</b>	<b>15,3</b>	<b>20,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fuente: IDAE.

empresas que desenvuelven su actividad en diferentes áreas. El crecimiento previsto en el Plan de estas fuentes de energía supondrá, sin duda, un incremento importante de la actividad empresarial relacionada con ellas.

Por áreas de actividad, gran parte de las empresas registradas trabajan en eólica y solar, tanto térmica, como fotovoltaica. Debe destacarse, en todo caso, la diversificación en las empresas del sector. Son muchas las que

## ENERGÍAS RENOVABLES

### PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES PUESTOS EN FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AÑO 2004

ÁREA	APLICACIÓN	Nº de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)					
					Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonóm.	Admón. Local	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW	1	18.600	3.199	12,4	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Mayor de 50 MW	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total HIDRÁULICA &gt; 10</b>		<b>1</b>	<b>18.600</b>	<b>3.199</b>	<b>12,4</b>	<b>10,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW	9	41.376	11.031	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Menor de 1 MW	13	4.740	1.264	5,6	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>22</b>	<b>46.115</b>	<b>12.294</b>	<b>32,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
EÓLICA	Eólica	79	1.920.270	396.344	1.289,8	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>79</b>	<b>1.920.270</b>	<b>396.344</b>	<b>1.289,8</b>	<b>7,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	3	12.739	36.261	20,7	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
	Térmica Doméstico	91	0	8.805	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
	Térmica Industrial	29	0	0	14,5	0,0	1,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>123</b>	<b>12.739</b>	<b>45.066</b>	<b>35,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	3	0	44.100	15,9	0,0	0,9	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>3</b>	<b>0</b>	<b>44.100</b>	<b>15,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	7	16.161	18.847	34,6	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>7</b>	<b>16.161</b>	<b>18.847</b>	<b>34,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Colectiva	nd	90.000 m <sup>2</sup>	6.948	nd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Instalación Individual	nd			nd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>4.567</b>	<b>90000 m<sup>2</sup></b>	<b>6.948</b>	<b>51,1</b>	<b>0,0</b>	<b>16,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	nd		0	nd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Interconectada ≤ 5 kW	nd	10.000	1	nd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Interconectada > 5 kW	nd		0	nd	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>2.295</b>	<b>10.000</b>	<b>1</b>	<b>85,1</b>	<b>0,0</b>	<b>31,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	1	26.000	43.320	98,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>1</b>	<b>26.000</b>	<b>43.320</b>	<b>98,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
BIOCLIMÁTICA	Bioclimática	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL BIOCLIMÁTICA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>7.098</b>	<b>90.000 m<sup>2</sup></b>	<b>2.049.885</b>	<b>570.120</b>	<b>1.656,1</b>	<b>18,3</b>	<b>52,3</b>	<b>2,8</b>	<b>1,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

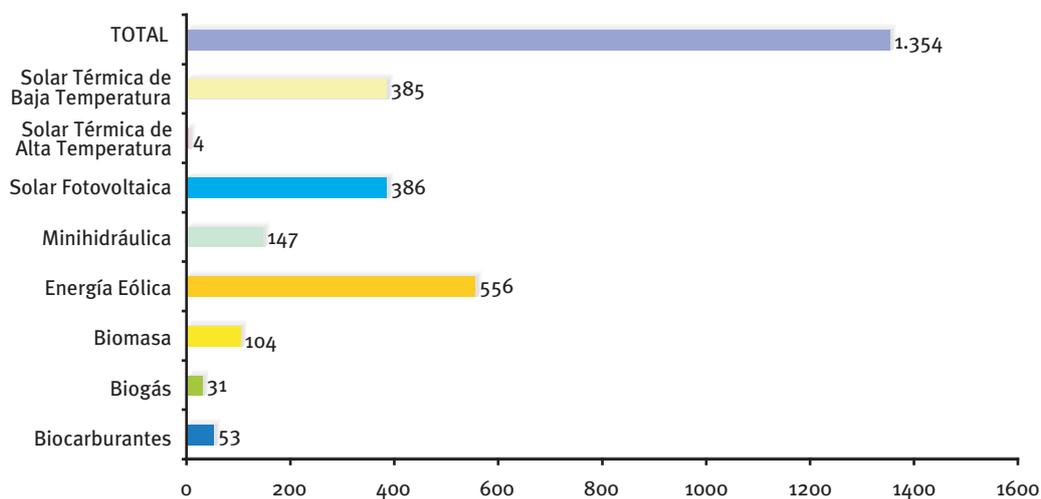
Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

llevan a cabo más de una actividad, desde instalación y mantenimiento de equipos hasta estudios de viabilidad. El 87% de las empresas realizan desarrollos de proyectos, el 83% ins-

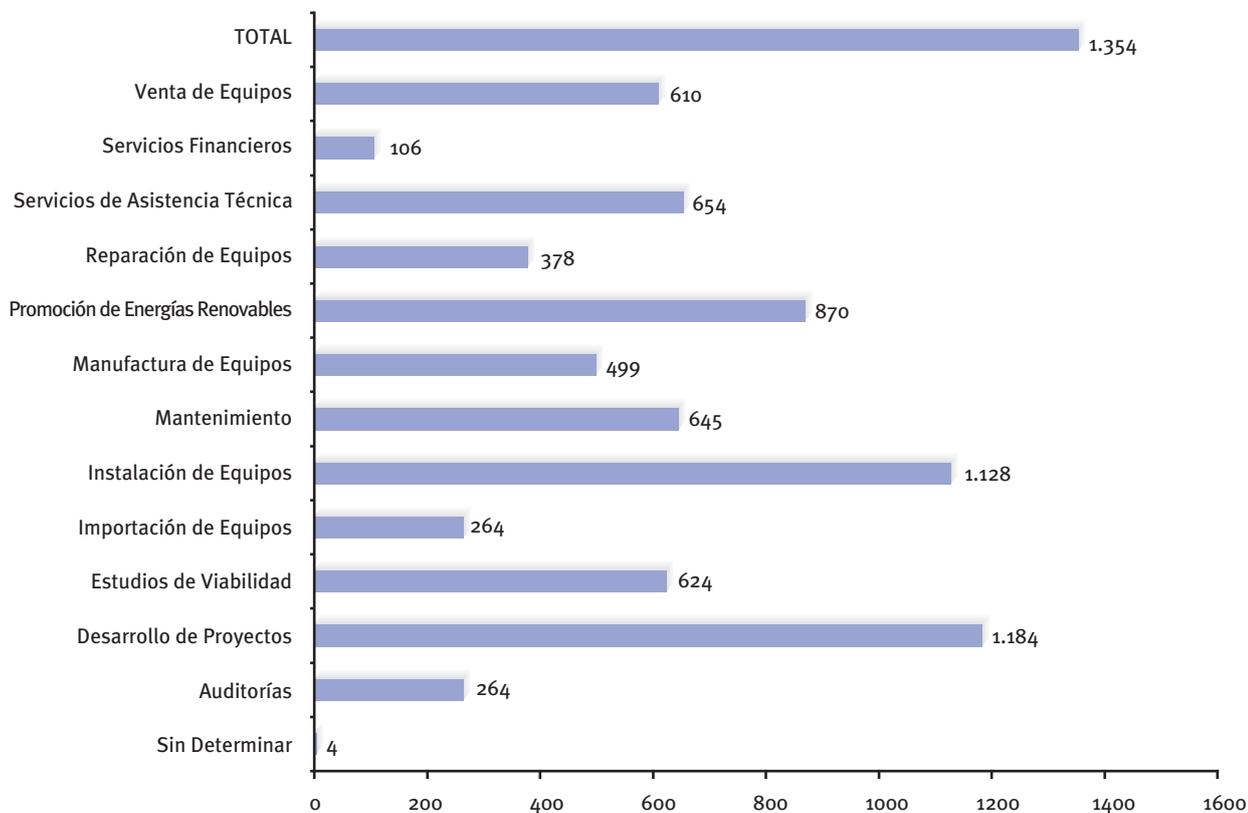
talación de equipos, el 64% desarrolla actividades de promoción de las energías renovables y el 48% presta servicios de asistencia técnica y mantenimiento.

## NÚMERO DE EMPRESAS DE ENERGÍAS RENOVABLES POR ÁREAS TECNOLÓGICAS



Fuente: IDAE.

## NÚMERO DE EMPRESAS DE ENERGÍAS RENOVABLES POR TIPO DE SERVICIO PRESTADO



Fuente: IDAE.

Desde la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 (PFER) y hasta finales de 2004, el consumo global de energías renovables ha aumentado en España en dos millones setecientas mil toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales, un crecimiento significativo, aunque insuficiente para alcanzar los objetivos fijados por el Plan. Hasta finales de 2004, se había cumplido el 28,4% del objetivo de incremento global. Este dato, por sí mismo, justifica la decisión de revisar los objetivos del PFER mediante la elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Tres fuentes renovables han evolucionado hasta la fecha de forma satisfactoria: eólica, biocarburantes y biogás. La energía minihidráulica avanza más despacio de lo previsto y áreas como la biomasa y las solares se están desarrollando sensiblemente por debajo del ritmo necesario para alcanzar los objetivos finales. Por lo que se refiere a la biomasa, es necesario introducir cambios urgentes y sustanciales en el marco en el que se desenvuelve, ya que sin ellos no será posible alcanzar los objetivos a 2010\*.

Junto a estos indicadores, que señalan que las previsiones iniciales de crecimiento en algunas áreas no se están cumpliendo, existen razones adicionales que aconsejan la mencionada revisión de los objetivos del PFER 2000-2010.

En primer lugar, el consumo de energía primaria\*\* (y la intensidad energética) han crecido muy por encima de lo previsto, en gran medida inducido por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte.

En segundo lugar, y como ya se comentó en el epígrafe anterior, desde la aprobación del Plan de Fomento en 1999 han sido establecidos otros dos objetivos indicativos que hacen referencia a la generación de electricidad con fuentes renovables –Directiva 2001/77/CE– y al consumo de biocarburantes –Directiva 2003/30/CE–, que es necesario contemplar en este nuevo Plan.

Finalmente, también debe considerarse el potencial de aportación de las energías renovables ante los nuevos compromisos de carácter medioambiental, muy especialmente los derivados del Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión de CO<sub>2</sub> (PNA), aprobado recientemente por el Gobierno.

El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010, aprobado en Consejo de Ministros del 26 de agosto de 2005, constituye la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 hasta ahora vigente. Con esta revisión, se trata de mantener el compromiso de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, así como de incorporar los otros dos objetivos indicativos

\* Los objetivos de incremento del consumo de biomasa (tanto para usos térmicos como eléctricos) suponían, en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, un 63% del objetivo global de incremento del consumo de fuentes de energía renovables, mientras que a finales de 2004 el grado de avance para esta área se situaba en el 9,0%.

\*\* Entre los años 2000 y 2004, la tasa de crecimiento media de los consumos de energía primaria ha superado el 3,2% anual.

–29,4% de generación eléctrica con renovables y 5,75% de biocarburantes en transporte para ese año– adoptados con posterioridad al anterior Plan.

El análisis detallado del consumo de energía y de los factores que inciden en él, junto a la formulación de escenarios, resultan básicos para vislumbrar la posible evolución futura y establecer e integrar los objetivos de la política energética de acuerdo con las perspectivas de evolución de la estructura energética general.

Con vistas a realizar una evaluación previa de los posibles escenarios de evolución de cada tecnología y de su adecuación a los compromisos existentes, se ha realizado un análisis exhaustivo, área por área, de las posibilidades de desarrollo a lo largo del periodo de ejecución del Plan. Con este objetivo, se diseñaron tres escenarios posibles de evolución tecnológica en cada área renovable:

- **Escenario Actual.** Asume las pautas de crecimiento en cada una de las áreas renovables que se vienen registrando desde la aprobación del Plan de Fomento. En conjunto, resulta totalmente insuficiente para alcanzar los mencionados compromisos.
- **Escenario Probable.** Considera la evolución más probable de las energías renovables durante los próximos años, de acuerdo con las condiciones de desarrollo actuales y las posibilidades de crecimiento adicional en cada área, con vistas a alcanzar los compromisos adquiridos. Requiere la adopción de medidas específicas para superar las barreras

actualmente existentes y supone un importante incremento de la contribución global de las renovables respecto al escenario anterior.

- **Escenario Optimista.** Considera unos umbrales de crecimiento muy altos, dentro de lo potencialmente alcanzable, para cada una de las áreas renovables hasta el año 2010. Supone la adopción de medidas inmediatas para alcanzar esas altas tasas de incremento y, en conjunto, representa una contribución global aún mayor que la del escenario anterior.

Posteriormente, se realizó una evaluación integrada destinada a estimar el impacto de cada uno de los anteriores escenarios tecnológicos sobre el conjunto del sistema energético y, con ello, el umbral de cobertura con renovables alcanzado en 2010. Para ello, se definieron también en este contexto diferentes posibles escenarios, que quedaron finalmente resumidos a dos escenarios de evolución energética general:

- **Escenario Tendencial.** Recoge las tendencias económicas y energéticas actuales, presentando lo que se considera la perspectiva futura más probable, sin nuevas actuaciones de política energética. En este escenario, se mantiene un ligero crecimiento de la intensidad energética primaria durante los primeros años y se reduce en los siguientes, para acabar la década con niveles similares a los de 2004.
- **Escenario de Eficiencia.** Con respecto al escenario anterior, considera las mejoras de efi-

ciencia en los sectores de consumo final que contempla la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4).

Aunque el desarrollo de los recursos renovables y la mejora de la eficiencia energética son dos elementos básicos de una misma política energética, se ha considerado más prudente no supeditar el cumplimiento de una parte de esa política –los objetivos a establecer en el nuevo PER– al cumplimiento de la otra, por lo cuál se ha elegido como escenario energético de referencia el *escenario tendencial*.

Los análisis cruzados realizados entre los diferentes *escenarios tecnológicos* y el escenario energético *Tendencial* pusieron de manifiesto que el escenario tecnológico *Probable* es el adecuado para satisfacer los objetivos perseguidos.



De acuerdo con todo ello, los objetivos globales del nuevo PER 2005-2010 fijan una contribución de las fuentes renovables del 12,1% del consumo de energía primaria en el año

2010, una producción eléctrica con estas fuentes del 30,3% del consumo bruto de electricidad, y un consumo de biocarburantes del 5,83% sobre el consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año.

Por áreas, destaca la importante contribución prevista de la energía eólica, que eleva hasta 20.155 MW el objetivo de potencia instalada en 2010, con una producción estimada de 45.511 GWh en ese año.

Se incrementan también de forma importante los objetivos de biocarburantes –desde 0,5 millones de tep que contemplaba el Plan de Fomento, a 2,2 millones de tep en 2010–, solar fotovoltaica –que ahora sitúa su objetivo en 400 MW instalados para el año 2010–, solar termoeléctrica, que eleva su objetivo a 500 MW, y biogás.

Con respecto a la biomasa, hay que diferenciar entre la destinada a generación de electricidad y la de usos térmicos. En la primera, el objetivo de crecimiento en el periodo 2005-2010 se sitúa en 1.695 MW, para cuyo desarrollo se cuenta, entre otros, con tres elementos:

- La puesta en marcha de un programa de co-combustión, para la combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales existentes de este combustible fósil.
- Un sensible incremento de la retribución a la electricidad generada en instalaciones de biomasa eléctrica, que se propone.

## OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

	Situación en 2004 [año medio (1)]			Objetivo de incremento 2005-2010 (2)			Situación Objetivo en el año 2010		
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)
<b>Generación de electricidad</b>									
Hidráulica (> 50 MW) (3)	13.521	25.014	1.979	0	0	0	13.521	25.014	1.979
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.794	498	360	687	59	3.257	6.480	557
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	5.421	466	450	1.271	109	2.199	6.692	575
Biomasa	344	2.193	680	1.695	11.823	4.458	2.039	14.015	5.138
Centrales de biomasa	344	2.193	680	973	6.787	2.905	1.317	8.980	3.586
Co-combustión	0	0	0	722	5.036	1.552	722	5.036	1.552
R.S.U.	189	1.223	395	0	0	0	189	1.223	395
Eólica	8.155	19.571	1.683	12.000	25.940	2.231	20.155	45.511	3.914
Solar fotovoltaica	37	56	5	363	553	48	400	609	52
Biogás	141	825	267	94	592	188	235	1.417	455
Solar termoeléctrica	-	-	-	500	1.298	509	500	1.298	509
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>27.032</b>	<b>60.096</b>	<b>5.973</b>	<b>15.462</b>	<b>42.163</b>	<b>7.602</b>	<b>42.494</b>	<b>102.259</b>	<b>13.574</b>
<b>Usos térmicos</b>	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)	m <sup>2</sup> Solar t. baja temp.		(ktep)
Biomasa			3.487			583			4.070
Solar térmica de baja temperatura	700.805		51	4.200.000		325	4.900.805		376
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>			<b>3.538</b>			<b>907</b>			<b>4.445</b>
<b>Biocarburantes (Transporte)</b>									
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>			<b>228</b>			<b>1.972</b>			<b>2.200</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>			<b>9.739</b>			<b>10.481</b>			<b>20.220</b>
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (ktep)									
(Escenario energético: Tendencial/PER)			141.567						167.100
Energías Renovables/Energía Primaria (%)			6,9%						12,1%

(1): Datos de 2004, provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.

(2): En los objetivos de incremento para el periodo 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio, de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese periodo. Para las energías hidráulicas y eólica, sólo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.

(3): Incluye producción con bombeo puro.

- La ya existente *Comisión Interministerial de la Biomasa*, cuyo funcionamiento se espera dinamice el mercado potencial.

Y en lo que respecta a la biomasa térmica, el objetivo de incremento hasta 2010 asciende a 583 ktep, y para ello se cuenta, entre otras actuaciones, con mejorar la logística de sumi-

nistro de los residuos y con una nueva línea de apoyo a la inversión a fondo perdido que se propone.

Por lo que se refiere al objetivo de generación de electricidad con renovables, las energías renovables aportarán en 2010 al sistema más de 100.000 GWh, lo que se estima que represente

un 30,3% del consumo bruto de electricidad en ese año.

La contribución de los biocarburantes –2.200 ktep– al consumo previsto de gasolina y gasóleo en el transporte alcanzará el 5,83% en 2010, cumpliendo también de este modo con el objetivo indicativo del 5,75% establecido para ese año.

Respecto a los apoyos económicos considerados, con carácter general y por lo que se refiere a la generación de electricidad, cabe señalar que el principal apoyo previsto es el derivado del sistema de primas vigente en nuestro país. El mantenimiento de los actuales niveles de retribución, en unos casos, y la mejora de esa retribución en otros, tal y como se propone, constituyen condiciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

### OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

ESCENARIO PER	Año 2010
CONSUMO BRUTO DE ELECTRICIDAD (GWh)	337.407
Total generación con Renovables (GWh)	102.259
% de Electricidad Renovable/Consumo Bruto de Electricidad	30,3%

### OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ESCENARIO PER	Año 2010 (ktep)
<b>TOTAL CONSUMO FINAL</b>	<b>127.330</b>
<b>Del consumo final de energía</b>	
Biocarburantes	2.200
Gasolina y gasóleo en el transporte	37.735
% de Biocarburantes/Gasolina y gasóleo en el transporte	5,83%

El Plan supone una inversión durante el periodo 2005-2010 de 23.599 millones de euros, con un volumen total de apoyos a las energías renovables de 8.492 millones, de los que 3.536 millones corresponden a ayudas públicas en sentido estricto –con cargo a los Presupuestos Generales del Estado, 681 millones vía ayudas a la inversión y 2.855 millones por incentivos fiscales a la producción de biocarburantes– y 4.956 millones de euros representan el apoyo total durante el periodo a la generación de electricidad con renovables a través del sistema de primas.

El importante crecimiento de las energías renovables previsto en este nuevo Plan representa un reto y una oportunidad para la innovación tecnológica en nuestro país. El impulso a la innovación tecnológica contará con fondos del IDAE para Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), de acuerdo a unas líneas prioritarias que se definirán, y con fondos del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT).

Tanto la mejora de la eficiencia energética como el crecimiento de las fuentes de energía renovables, constituyen elementos de estrategia económica, social y medioambiental que dan lugar a importantes efectos favorables. En este sentido, los impactos positivos producidos por el Plan de Energías Renovables 2005-2010 se han evaluado en consonancia con importantes objetivos de la planificación energética vigente: diversificación y seguridad de suministro, mejora del medio ambiente y aumento de la competitividad mediante la mejora y modernización del tejido industrial, la generación de empleo y la contribución al desarrollo regional.

Desde el punto de vista de la diversificación energética, los objetivos de este nuevo PER 2005-2010 suponen aumentar la contribución de las energías renovables al final del periodo en cerca de 10,5 millones anuales de tep. Este objetivo se logra, en primer lugar, incrementando la oferta renovable de generación eléctrica en 7,6 millones de tep; en segundo lugar, ampliando la contribución de los biocarburantes en 1,97 millones de tep y, en tercer lugar, elevando en 907 ktep el mercado de usos térmicos renovables. En producción eléctrica, los objetivos del nuevo PER equivalen a cerca del 25% de las importaciones de carbón para generación de electricidad efectuadas en 2004 –17,9 millones de toneladas–. La oferta adicional

#### OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

Producción de energía primaria en el año 2010 (ktep)	
<b>ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	
Minihidráulica ( $\leq$ 10 MW)	109
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	59
Eólica	2.231
Centrales de biomasa	2.905
Co-combustión	1.552
Biogás	188
Solar fotovoltaica	48
Solar termoeléctrica	509
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>7.602</b>
<b>ÁREAS TÉRMICAS</b>	
Solar Térmica (Baja Temperatura)	325
Biomasa Térmica	583
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>907</b>
<b>BIOCARBURANTES (TRANSPORTE)</b>	
Biocarburantes	1.972
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>	<b>1.972</b>
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>10.481</b>

#### OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

PARÁMETROS	CONJUNTO ÁREAS RENOVABLES
Apoyo Público (*)	8.492,24 millones de €
Inversión	23.598,64 millones de €
Producción Energética Total (**)	10.480.526 tep
Empleo Generado	94.925 empleos netos
Emisiones Evitadas frente a Ciclo Combinado con Gas Natural (***)	Periodo 2005 - 2010: 76.983.254 tCO <sub>2</sub>

(\*) De esa cantidad, 4.956,21 millones de euros corresponden a las primas a la producción de electricidad acumuladas en el periodo 2005-2010 por las instalaciones puestas en marcha durante la vida del Plan; el resto corresponde a ayudas y exenciones fiscales.

(\*\*) Total de energía en términos de energía primaria para todas las áreas renovables, durante el periodo 2005-2010.

(\*\*\*) Excepto para las centrales de co-combustión, donde las emisiones se calculan en función del carbón sustituido por biomasa.

nal de biocarburantes propuesta en el PER, 750 ktep de bioetanol y 1.222 ktep de biodiesel, supone reducir en 15,5 millones los barriles de petróleo importados en 2004. Adicionalmente, el incremento de usos térmicos renovables propuesto representa un ahorro de 7,2 millones de barriles.

La utilización de energías renovables presenta múltiples ventajas de tipo medioambiental frente al uso de otras fuentes –combustibles fósiles y energía nuclear–. Si bien los beneficios medioambientales de la utilización de energías renovables afectan a un buen número de contaminantes, se han evaluado aquí únicamente las emisiones de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero (el CO<sub>2</sub> de origen energético representa alrededor de tres cuartas partes del total de gases contemplados en el Protocolo de Kioto). Para el cálculo de las emisiones evitadas en la generación eléctrica, el Plan ha adoptado la hipótesis conservadora de asociarlas a una moderna central de ciclo combinado a gas natu-

ral, con un rendimiento del 54%, salvo en el caso de la co-combustión (combustión conjunta de biomasa y carbón en centrales de este combustible fósil), en el que se comparan con las emisiones correspondientes a una central convencional de carbón. De acuerdo con esta hipótesis, en el

año 2010, el incremento de la oferta renovable propuesta por el PER 2005-2010 logrará una disminución de 27,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, alcanzando en el periodo 2008-2010 un volumen acumulado de emisiones evitadas de cerca de 80 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

## OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010

### EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS EN EL AÑO 2010 POR EL PLAN Emisiones evitadas en el 2010 por el incremento de fuentes renovables entre 2005 y 2010 (Escenario PER)

	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas (frente a CC a GN en generación eléctrica) (t CO <sub>2</sub> /año) (1)
<b>Generación de electricidad</b>	
Hidráulica (> 50 MW)	-
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	255.490
Hidráulica (< 10 MW)	472.812
Biomasa	7.364.191
Centrales de biomasa	2.524.643
Co-combustión (1)	4.839.548
Eólica	9.649.680
Solar fotovoltaica	205.654
Biogás	220.298
Solar termoeléctrica	482.856
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>18.650.981</b>
<b>Usos térmicos</b>	
Biomasa	1.788.326
Solar térmica de baja temperatura	996.710
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>2.785.036</b>
<b>Biocarburantes (Transporte)</b>	
<b>TOTAL BIOCARBURANTES</b>	<b>5.905.270</b>
Total CO <sub>2</sub> evitado en el año 2010 (toneladas/año)	27.341.287
Valoración económica del CO <sub>2</sub> evitado (millones de euros/año) (2)	547

(1): En el caso de co-combustión, emisiones evitadas frente a carbón en generación eléctrica.

(2): Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado por el Plan en el año 2010, no del acumulado hasta entonces, para un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 €.

El ahorro económico derivado de los efectos de diversificación energética y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> propuestos por el Plan para el año 2010 puede estimarse en más de 4.500 millones de euros, asumiendo las siguientes hipótesis:

- Paridad en el cambio euro-dólar.
- La diversificación energética producida reducirá las importaciones de productos petrolíferos.
- El precio del barril del petróleo se estabilizará en torno a los 50\$.
- El precio medio de la tonelada de CO<sub>2</sub> evitada será de 20 €.

Pero los beneficios del nuevo Plan no se reducen exclusivamente a los ahorros económicos anteriores, ya que efectos como la mejora y modernización del tejido industrial, la generación de empleo y la contribución al desarrollo regional constituyen también impactos favorables del Plan sobre la economía. En relación con el mercado laboral, la estimación del empleo neto generado durante el periodo 2005-2010, como consecuencia de la puesta en marcha y aplicación del Plan, se acerca a los cien mil empleos netos generados. No obstante, la dificultad de estimar esta variable, especialmente a futuro, aconseja tomar estos datos con cierta prudencia.

**EMISIONES TOTALES DE CO<sub>2</sub> EVITADAS POR EL PLAN HASTA 2010****Total acumulado entre 2005 y 2010 por el incremento de fuentes renovables previsto en el Plan (Escenario PER)**Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas (frente a CC a GN en generación eléctrica) (t CO<sub>2</sub>) (1)**Generación de electricidad**

Hidráulica (> 50 MW)	-
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	827.254
Hidráulica (< 10 MW)	1.504.926
Biomasa	17.348.380
Centrales de biomasa	5.638.283
Co-combustión (1)	11.710.097
Eólica	31.398.660
Solar fotovoltaica	505.885
Biogás	595.274
Solar termoeléctrica	1.071.940
<b>TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS</b>	<b>53.262.319</b>

**Usos térmicos**

Biomasa	5.272.790
Solar térmica de baja temperatura	2.485.131
<b>TOTAL ÁREAS TÉRMICAS</b>	<b>7.757.922</b>

**Biocarburantes (Transporte) 15.973.013****TOTAL BIOCARBURANTES 15.973.013**Total CO<sub>2</sub> evitado en el periodo 2005-2010 (toneladas) 76.983.254Valoración económica del CO<sub>2</sub> evitado (millones de euros) (2) 1.540

(1): En el caso de co-combustión, emisiones evitadas frente a carbón en generación eléctrica.

(2): Valoración económica del CO<sub>2</sub> acumulado evitado por el Plan en el periodo 2005-2010, para un precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> de 20 €.

El adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos en el PER 2005-2010 requiere el mantenimiento y/o la puesta en marcha de un conjunto de medidas en las diferentes áreas. Un resumen de las principales medidas se expone en los siguientes epígrafes de este Boletín IDAE nº 7 de Eficiencia Energética y Energías Renovables, correspondientes a cada una de las áreas tecnológicas renovables.

**4.3 HIDROELÉCTRICA**

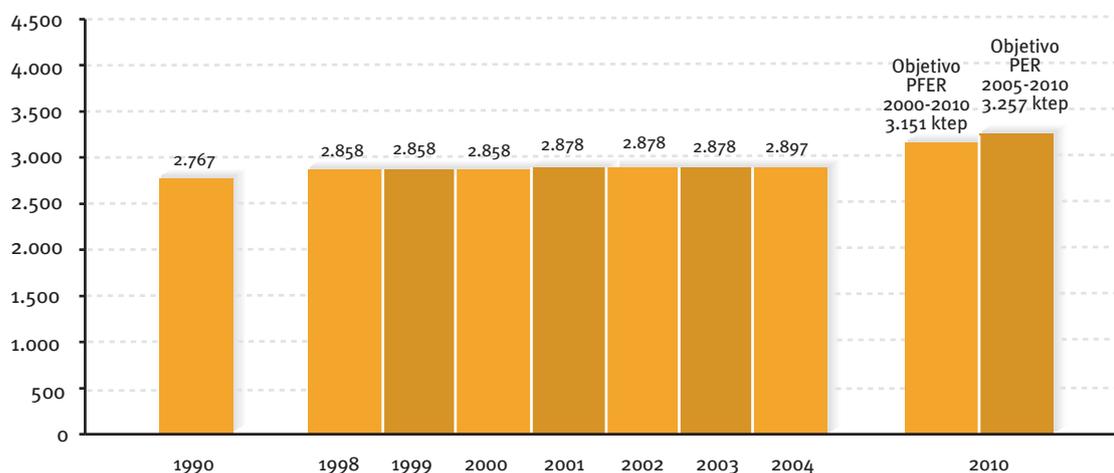
En 2004, se pusieron en funcionamiento un total de 23 nuevas centrales hidráulicas en España, con una potencia adicional de 64,7 MW. En el rango de potencia de 10 a 50 MW, destaca en este año la puesta en marcha de la central hidráulica de Porma, de 18,6 MW. En el sector minihidráulico, con potencias inferiores a 10 MW, se han incorporado 22 nuevas instalaciones con una potencia total adicional de 46,1 MW.

La potencia instalada a finales de 2004 en el sector hidráulico mediante centrales de potencia comprendida entre 10 y 50 MW alcanzaba los 2.897 MW. A finales de 2004, el grado de cumplimiento del objetivo establecido por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 es de un escaso 11%, lo que a nivel autonómico se traduce en que sólo se han realizado dos proyectos de esta categoría: Domeño, en Valencia, y Porma, en León, en los años 2001 y 2004, respectivamente.

La central hidráulica de Porma es del tipo pie de presa e incorpora tres turbinas Francis, dos de eje horizontal de 8.656 kVA de potencia unitaria y una de eje horizontal de 3.315 kVA. La potencia total instalada es de 18,6 MW y está previsto que produzca 45 GWh/año. La inversión realizada fue de 12,4 millones de €, de los cuales el IDAE aportó un 84% mediante el sistema de financiación por terceros.

Cerca de la cuarta parte de este tipo de instalaciones y de la potencia asociada a las mismas se

## POTENCIA HIDRÁULICA INSTALADA Y PREVISIONES (MW) (CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE 10 A 50 MW DE POTENCIA)



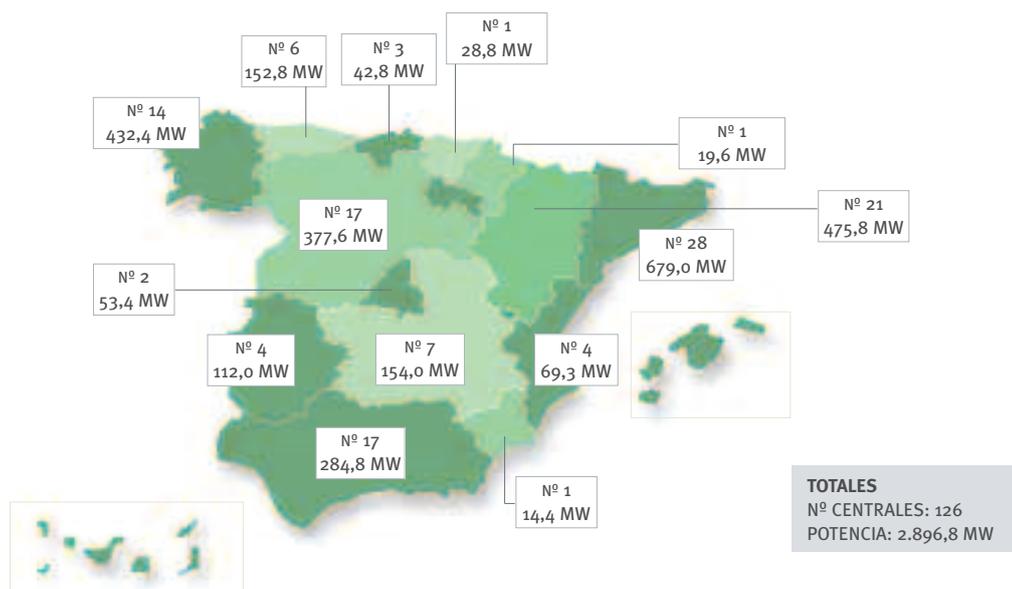
Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

concentran en Cataluña, el 23%, mientras la cuenca hidrográfica del Ebro reúne el 40% de la potencia.

En el sector minihidráulico, con potencias inferiores a 10 MW, se han puesto en funcionamiento durante el año pasado 22 nuevas

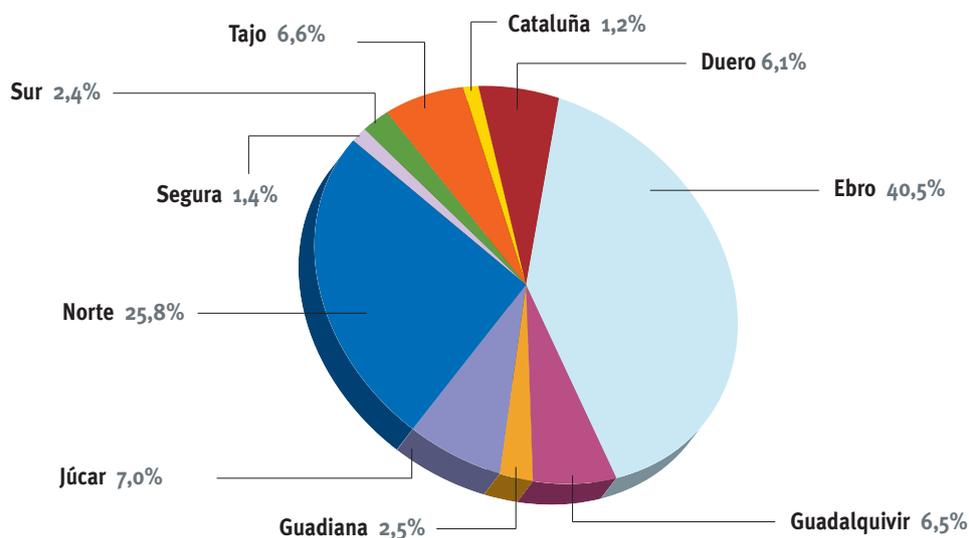
## DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA EN CENTRALES HIDRÁULICAS DE 10 A 50 MW A FINALES DE 2004



Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

**CENTRALES HIDRÁULICAS DE 10 A 50 MW.  
REPARTO DE POTENCIA POR ORGANISMOS DE CUENCA (MW) 2004.**



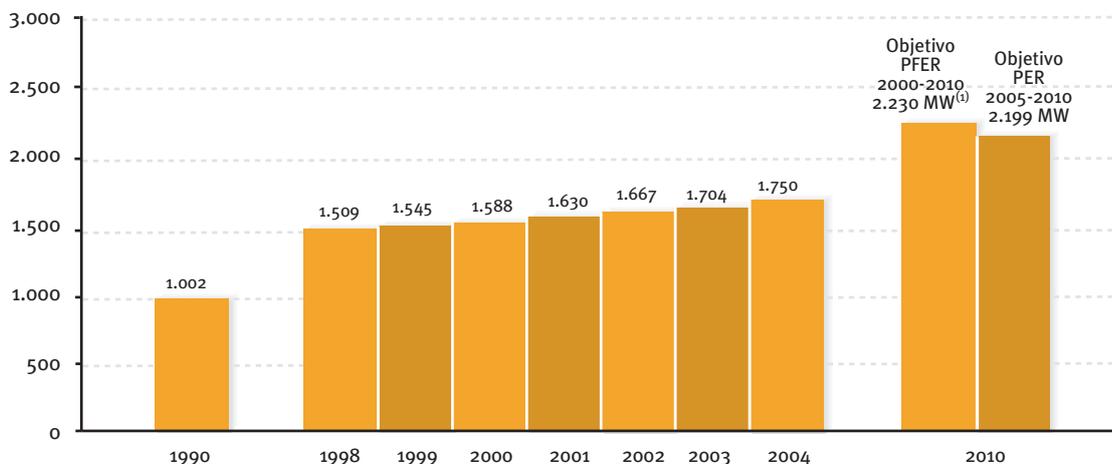
Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

instalaciones, con una potencia adicional de 46,1 MW. Se mantiene así el ritmo de crecimiento, en torno al 3%, de los últimos años. La nueva potencia instalada corresponde,

mayoritariamente, a instalaciones entre 1 y 10 MW (el 90%), mientras que apenas 5 MW corresponden a centrales de potencia inferior a 1 MW. A finales de 2004, la potencia acumu-

**POTENCIA MINIHIDRÁULICA INSTALADA Y PREVISIONES (MW)  
(CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE POTENCIA ≤ 10 MW)**



(1): El objetivo del PFER 2000-2010 fue incrementado hasta 2.380 MW para el año 2011 por la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas.  
Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

lada ascendía a 1.750 MW, asociados a un total de 1.183 instalaciones.

Desde la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, el tamaño medio de las centrales puestas en funcionamiento se sitúa alrededor de los 1.470 kW, registrándose entre los años 2002 y 2004 un incremento de la potencia por central instalada anualmente que, en el último año, ha superado los 2.000 kW.

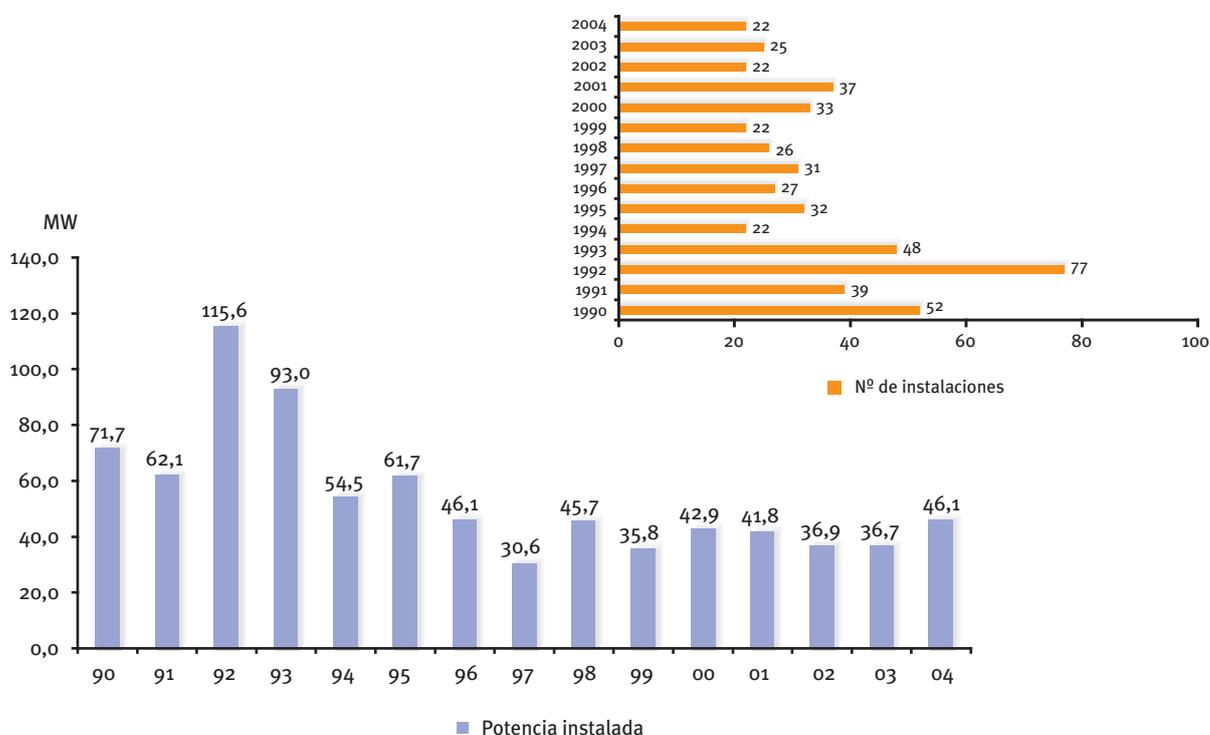
El 63% de la potencia instalada se concentra en las Comunidades Autónomas de Castilla y León,

Cataluña, Galicia, Andalucía y Aragón, aunque la Comunidad Autónoma que mayor ritmo de crecimiento viene registrando desde la aprobación del Plan es la de Galicia, con un incremento medio anual del 10% –7 puntos por encima de la media nacional–.

Con respecto a la distribución por cuencas hidrográficas, las correspondientes al Ebro, Norte y Duero aglutinan más del 60% de la potencia instalada, destacando, al igual que en el reparto autonómico, el crecimiento registrado por la cuenca hidrográfica de Galicia: un 7% de media anual.

## MINIHIDRÁULICA (POTENCIA ≤ 10 MW)

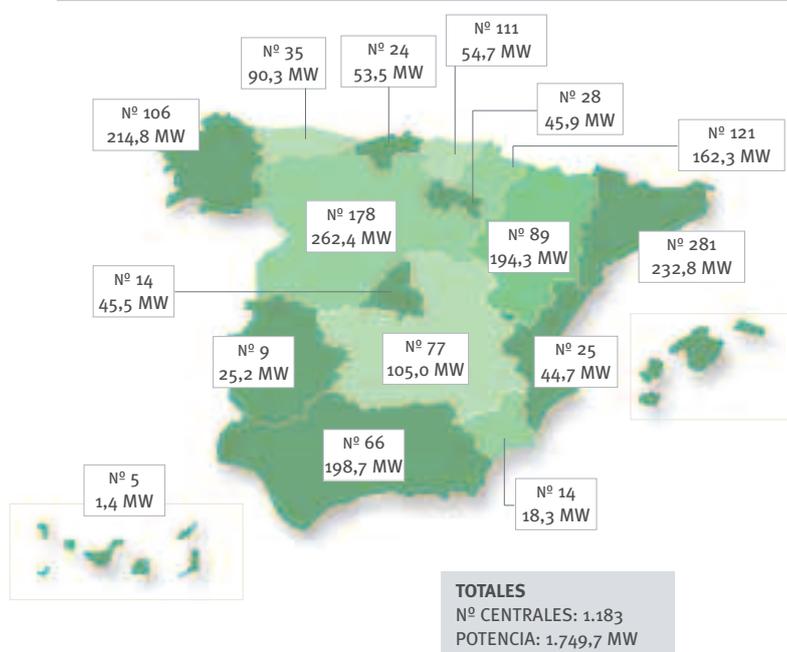
### POTENCIAS INSTALADAS Y NÚMERO DE INSTALACIONES PUESTAS EN MARCHA CADA AÑO



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA CON ENERGÍA MINIHIDRÁULICA A FINALES DE 2004

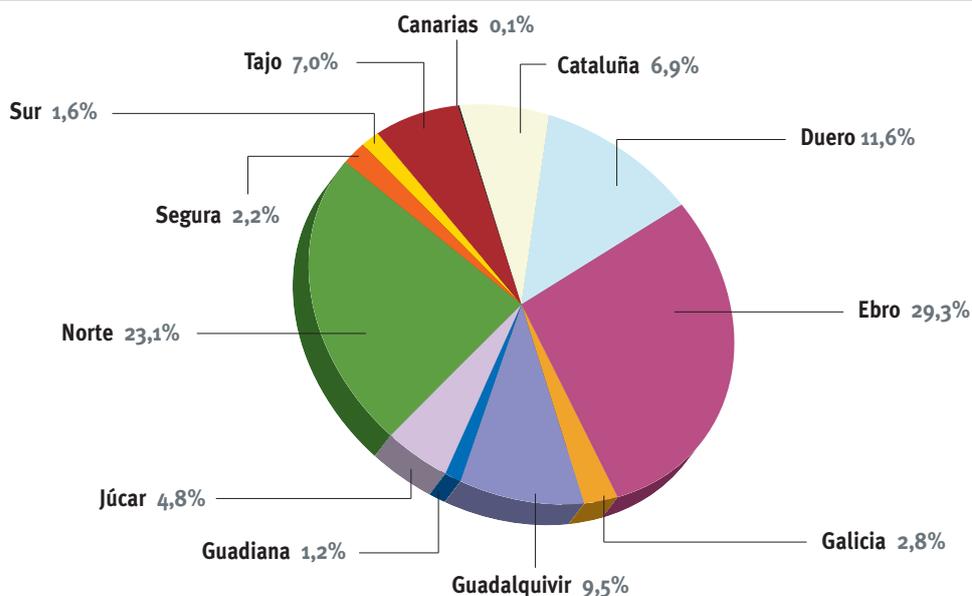


	2002	2003	2004
ANDALUCÍA	195,1	198,7	198,7
ARAGÓN	190,5	194,3	194,3
ASTURIAS	90,3	90,3	90,3
BALEARES	0,0	0,0	0,0
CANARIAS	1,4	1,4	1,4
CANTABRIA	51,5	53,5	53,5
CASTILLA Y LEÓN	259,4	260,6	262,4
CASTILLA-LA MANCHA	99,4	99,4	105,0
CATALUÑA	230,7	231,3	232,8
COM. VALENCIANA	44,7	44,7	44,7
EXTREMADURA	25,2	25,2	25,2
GALICIA	160,0	183,0	214,8
MADRID	45,5	45,5	45,5
MURCIA	18,3	18,3	18,3
NAVARRA	159,3	160,6	162,3
PAÍS VASCO	52,7	54,0	54,7
LA RIOJA	42,9	42,9	45,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.667,0</b>	<b>1.703,6</b>	<b>1.749,7</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

REPARTO DE POTENCIA POR ORGANISMOS DE CUENCA (MW) 2004



Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

En la Unión Europea, Italia era el país que contaba con mayor potencia minihidráulica instalada en el año 2003, con 2.330 MW. A continuación, se sitúa Francia –con algo más de 2.000 MW– y algo por debajo figuran España, Alemania, Suecia y Austria, todos ellos con potencia instalada por encima de 1.000 MW. Entre los seis países con mayor potencia instalada reúnen el 91% de potencia total de la Unión Europea-15 en 2003.

En el ámbito legislativo, recientemente la Comisión Europea ha pedido formalmente a España que modifique su legislación en materia de concesiones hidroeléctricas, que no contempla un procedimiento de licitación para la adjudicación de dichas concesiones. Además, la duración de 75 años prevista por la Ley española para el derecho de explotación fortalece considerablemente la posición privilegiada de los actuales titulares de derechos de explotación de las aguas.

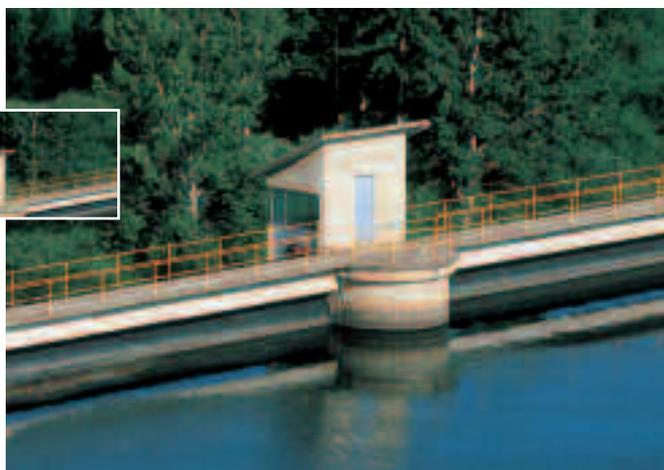
Francia, por su parte, ha sido también señalada porque su legislación concede un derecho prefe-

rente al concesionario saliente, al producirse la renovación de las obras que utilizan energía hidráulica, lo que favorece a las empresas que ya tienen concesiones y están establecidas. La Comisión prevé hacer lo mismo con respecto a Italia por razones similares, aunque en este último país se están preparando modificaciones legislativas con objeto de suprimir ese derecho preferente.

**El ritmo de avance de la energía hidráulica es insuficiente para lograr los objetivos establecidos por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010. El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 establece un incremento de la potencia hidráulica de 810 MW mediante la adopción de una serie de nuevas medidas.**

En conjunto, considerando todas las centrales minihidráulicas e hidráulicas de 10 a 50 MW, el desarrollo experimentado por el área hidráulica durante el periodo de vigencia del Plan de Fomento sólo ha logrado alcanzar el 26% de los objetivos previstos, cifra que desciende hasta el 11% en el caso de las centrales con potencia entre 10 y 50 MW.

El escaso avance en la consecución de los objetivos se produce, sin embargo, a pesar del alto grado de madurez tecnológica que presenta el sector. En buena medida, este reducido avance se debe al conjunto de barreras detectadas durante el desarrollo del Plan de Fomento y tomadas en consideración en la elaboración del nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010. Las barreras de tipo administrativo –procedi-



mientos concesionales largos y complicados, paralización de expedientes, lentitud en las autorizaciones y dificultades con entidades locales— junto con las medioambientales —oposición de grupos ecologistas locales, falta de criterios específicos para el establecimiento de medidas correctoras y demoras en las resoluciones sobre impacto ambiental— constituyen los principales impedimentos, aunque no los únicos, para el desarrollo de esta área.

Adicionalmente, el desfase de la reglamentación sobre funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA —los límites de potencia de esta reglamentación deberían llegar hasta los 50 MW como para las instalaciones de producción de energía eléctrica incluidas en el Régimen Especial— y la incorporación en el R.D. 436/2004 de los desvíos en la venta al distribuidor —eliminando la consideración de “tarifa fija” existente en la anterior legislación (R.D. 2818/1998), que ha proporcionado unos mínimos de retribución y estabilidad— se presentan como las principales barreras de tipo normativo.

A estas barreras hay que unir la incertidumbre sobre el potencial hidroeléctrico pendiente de desarrollar, dado que el último análisis y evaluación del mismo data de 1980.

El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 establece como objetivos para el sector hidroeléctrico un incremento de potencia de 810 MW, distribuidos en 450 MW para el área minihidráulica y 360 MW en instalaciones de potencia entre

10 y 50 MW. Este incremento de potencia movilizará unas inversiones asociadas de 950 millones de euros. Los incentivos económicos necesarios para alcanzar los objetivos fijados se concretarán mediante el sistema de primas fijadas para el Régimen Especial —régimen económico establecido por el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo— y supondrán en el periodo 2005-2010 un volumen total de 189 millones de euros. En lo que a subvenciones se refiere, y dado el alto grado de madurez tecnológica del sector, no se considera necesario este tipo de incentivo económico.

Para la consecución de estos objetivos, las principales medidas, entre otras que plantea el nuevo Plan son el mantenimiento del apoyo tarifario al Régimen Especial según legislación vigente, durante el período 2005-2010 (Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y metodología de revisión de tarifas establecidas en el R.D. 436/2004), el aprovechamiento de las infraestructuras públicas en las que no se utilice el recurso existente —mediante el fomento de concursos públicos en infraestructuras del Estado y la explotación de los caudales ecológicos— y el desarrollo de un nuevo Real Decreto sobre acceso a la red y condiciones de operación que sustituya a la obsoleta Orden Ministerial 5/09/1985.

En lo que a innovación tecnológica se refiere, la tecnología hidráulica presenta un alto nivel de madurez, tanto en lo que se refiere al sistema completo, como en lo relativo a cada uno de los principales componentes. Los equipos principales, turbina y alternador, constituyen elementos

con unos niveles de rendimiento y fiabilidad difíciles de superar actualmente. Por tanto, no puede establecerse un objetivo específico a alcanzar a corto o medio plazo. Únicamente se puede plantear como objetivo genérico el que los desarrollos en métodos de diseño y fabricación, la estandarización de equipos y el uso de nuevos materiales, permitan mantener o reducir los actuales costes de los equipos principales y de las obras.

Los desarrollos más recientes están orientados a la adaptación de mejoras ya probadas en las grandes turbinas hidráulicas y al desarrollo e implementación de sistemas de telegestión o telecontrol de las instalaciones, así como la telemedida. Las líneas básicas de su desarrollo futuro tienden a la estandarización de equipos, al diseño matemático de simulación de flujo en campos tridimensionales, al uso de nuevos materiales y al desarrollo de microturbinas sumergibles para aprovechamientos de pequeños saltos. Con respecto a la obra civil, el desarrollo tecnológico se centra principalmente en evitar en lo posible la degradación ambiental, mediante nuevos sistemas de construcción, nuevos materiales y empleo de elementos prefabricados. Últimamente, se han comenzado a usar presas inflables en lugar de los diseños clásicos de azudes y tuberías de polímeros plásticos o de fibra de vidrio reforzado para saltos de poca potencia.

#### 4.4 EÓLICA

**A nivel mundial, la potencia eléctrica de origen eólico instalada a finales de 2004 supera los 47 GW, concentrándose más del 73% en Europa.**

**España, con un incremento de potencia de 1.920 MW en 2004, consolida el segundo puesto a nivel mundial, en cuanto a potencia eólica instalada, sólo superada por Alemania, que incrementó su potencia en 2.020 MW en 2004 y totaliza 16.629 MW, y por delante de EE.UU., con 6.800 MW instalados a finales de ese año.**

Asia ha experimentado un crecimiento global del 27,4% en 2004, si bien todo el continente asiático apenas representa un 9% de la potencia instalada hasta 2004 en todo el mundo.

Estados Unidos, por su parte, ha experimentado en 2004 un cierto estancamiento respecto al ritmo de crecimiento de los últimos años. Esta caída se explica por la tardía renovación –septiembre de 2004– de los PTC (Production Tax Credit), que permiten a los proyectos que se pongan en marcha antes del 31 de diciembre de 2005 beneficiarse de importantes incentivos fiscales. No obstante, en la zona de la costa este de Estados Unidos se espera un incremento de potencia de varios miles de megavatios de energía eólica en los próximos años, derivados de la obligación de las empresas eléctricas de cumplir con los Renewables Portfolio Standard (RPS), cuotas obligatorias de energías renovables. Varios Estados lo tienen ya implantado y otros Estados están en trámite de establecerlo.

También cabe destacar, en el continente americano, el aumento de un 35% en la potencia instalada en Canadá respecto al año 2003, aunque el acumulado es todavía relativamente modesto: 441 MW a finales de 2004.

En el año 2004, en la Unión Europea se han instalado 5.658 MW adicionales, llegando con ello a acumular un total de 34.258 MW de potencia eólica, un 20% más respecto a la existente a finales de 2003. Ello ha sido posible gracias a las aportaciones récord de países como España, Italia, Reino Unido, Portugal e Irlanda.

El estancamiento relativo producido en Alemania y, sobre todo, en Dinamarca –dos de los tres países líderes en la UE-25 junto con España– no ha supuesto, sin embargo, que se trunque el excelente ritmo de crecimiento de la energía eólica en el continente europeo.

En el caso de Alemania, la reducción en el ritmo de crecimiento de la energía eólica por segundo año consecutivo se explica parcialmente por las nuevas regulaciones, tanto financieras como administrativas, en ese país, que han producido retrasos en algunos proyectos y, en otras, como la nueva

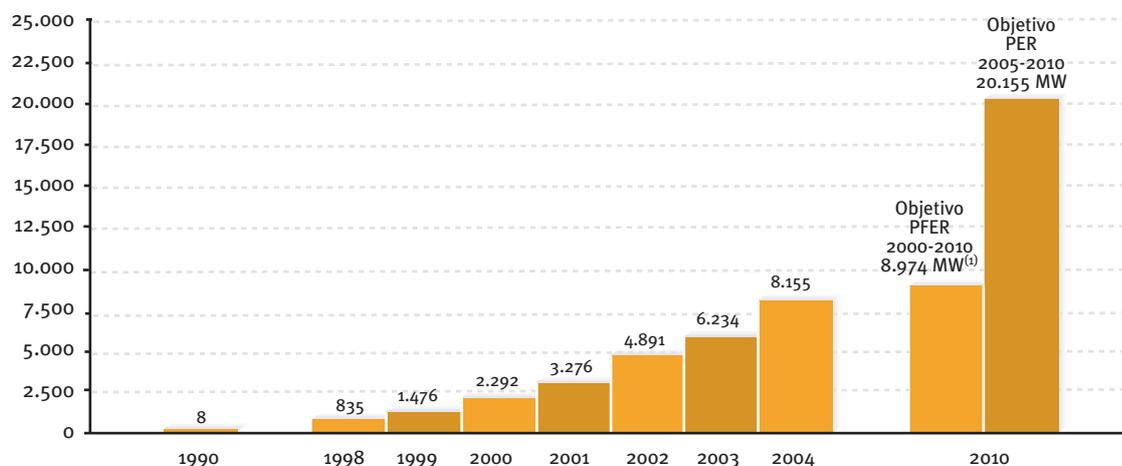
*Ley de Energías Renovables (EGG)* –efectiva desde agosto de 2004– que inciden en el precio de adquisición de la energía eléctrica de origen eólico.

En Dinamarca, tercer país de la Unión Europea por potencia eólica instalada, el Parlamento alcanzó un acuerdo para asegurar la sostenibilidad del mercado danés y fomentar la instalación, durante los próximos cinco años, de proyectos *onshore* y *offshore*.

En la UE-25, la producción eléctrica de origen eólico a finales de 2004 fue, aproximadamente, de 54,2 TWh, un 21,1% más que en 2003. Esta cifra es superior, incluso, a la producción eléctrica de países como Portugal (45,1 TWh en 2003) o Dinamarca (46 TWh en 2003). Alemania continúa siendo el país líder en términos de producción eléctrica de origen eólico.

En Dinamarca, aunque el crecimiento de la energía eólica se ha venido moderando en los últimos

### POTENCIA EÓLICA INSTALADA Y PREVISIONES (MW)



(1): El objetivo del PFER 2000-2010 fue incrementado hasta 13.000 MW para el año 2011 por la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

años, la participación de la electricidad de origen eólico es particularmente alta; así, tras la conexión del parque eólico *offshore* de Nysted (Roestand) a finales de 2003, el porcentaje de electricidad de origen eólico sobre el total se ha elevado hasta el 19-20% en 2004 (6,6 TWh). Alemania, por su parte, contaba en 2003 con más del 3% de la producción eléctrica de origen eólico.

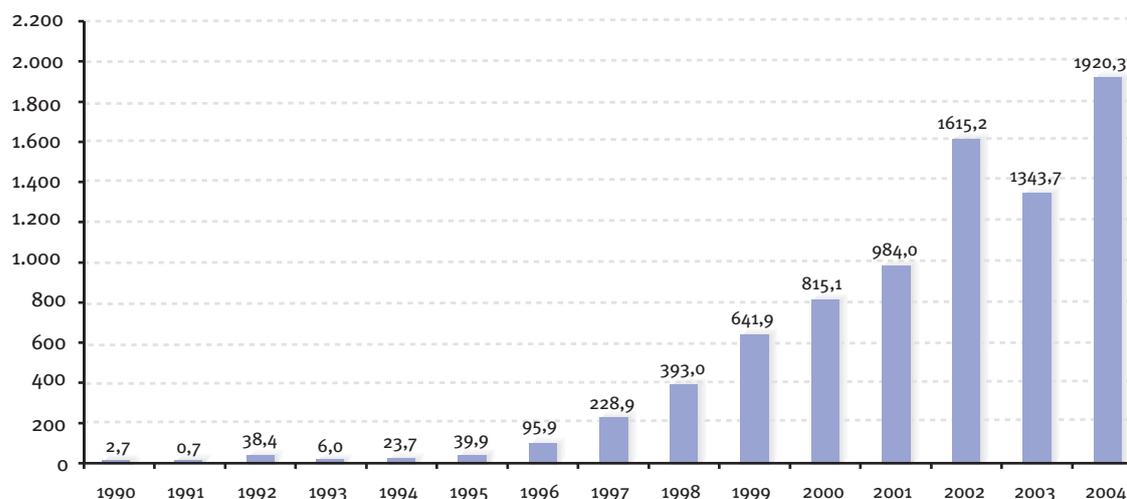
El tamaño unitario medio de las máquinas instaladas en el 2004 en Europa se ha movido en un rango que va desde los 918 kW en Italia hasta los 1,8 MW en Dinamarca, pasando por los 1,1 MW de potencia unitaria media en España. En nuestro país, los diámetros de rotor oscilan entre 52 y 80 metros y la altura de buje entre 55 y 80 metros. Se sigue observando, en todos los países, una tendencia general para los próximos años al alza, tanto en el tamaño de las máquinas como de los parques, que en España cuentan actualmente con un tamaño medio de 20 MW.

En general, las máquinas eólicas han progresado en todos los aspectos técnicos (materiales, peso, control, disponibilidad, etc.) y en la actualidad se están desarrollando aerogeneradores de alta potencia –por encima de los 2 MW– que permitirán optimizar el aprovechamiento de los emplazamientos y mejorar la calidad de la energía eléctrica vertida a la red con el objetivo de contribuir a la estabilidad del sistema y maximizar la potencia instalable.

**Desde el año 1998, se registra en nuestro país un incremento continuo de la potencia eólica puesta en funcionamiento anualmente: desde los 642 MW de 1999 –que supusieron un crecimiento de la potencia total instalada del 77% respecto a la de 1998– hasta los 1.344 nuevos MW del año 2003 y los 1.920 MW del pasado año 2004, lo que ha permitido alcanzar una potencia total acumulada de 8.155 MW.**

España ha experimentado un importante crecimiento de la potencia eólica en los dos últi-

### POTENCIA EÓLICA INSTALADA CADA AÑO (MW)



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

mos años. Este importante impulso, junto con la rápida progresión experimentada en el período 1999-2002, hace que la potencia eólica en 2004 sea prácticamente 10 veces la existente en 1998, alcanzándose ya el 90% del objetivo que el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (PFER) establecía para esta área en el año 2010. Desde la entrada en vigor del PFER, la potencia instalada en España ha crecido a una media anual del 46%.

Esta evolución se justifica por la disponibilidad de unos recursos eólicos relativamente importantes y por una legislación favorable, tanto a

nivel nacional como regional. Adicionalmente, el alto grado de madurez tecnológica alcanzado por el sector ha propiciado una elevada competitividad tecnológica, junto con expectativas de rentabilidad razonables capaces de animar la inversión privada.

Algunas Comunidades Autónomas abrieron el camino al desarrollo de esta fuente de energía desde principios de los años noventa (Andalucía, Canarias, Aragón y Galicia); en otras Comunidades, el despegue se ha producido más recientemente, como en ambas Castillas, desde 1999. Durante los años 2000 y 2001, se instalaron los primeros parques eólicos en La Rioja, País Vasco y Asturias.

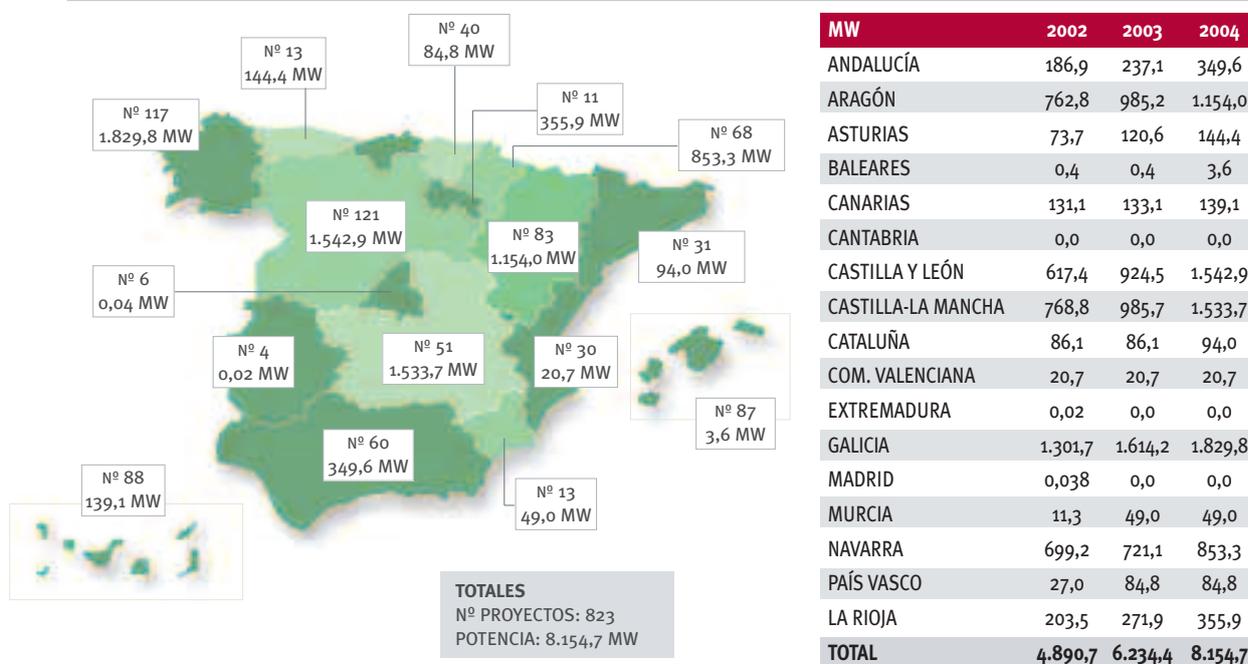
#### PARQUES EÓLICOS Y AEROGENERADORES POR CC.AA.

CC.AA.	PARQUES EÓLICOS			AEROGENERADORES		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
ANDALUCÍA	19	22	28	643	702	797
ARAGÓN	42	51	58	1.102	1.383	1.523
ASTURIAS	2	4	6	95	166	200
BALEARES	0	0	1	0	0	4
CANARIAS	34	35	36	424	427	434
CANTABRIA	0	0	0	0	0	0
CASTILLA Y LEÓN	37	53	78	888	1.236	1.864
CASTILLA-LA MANCHA	24	31	45	1.065	1.319	1.734
CATALUÑA	9	9	10	204	204	210
COMUNIDAD VALENCIANA	4	4	4	25	25	25
EXTREMADURA	0	0	0	0	0	0
GALICIA	68	86	95	2.229	2.601	2.843
MADRID	0	0	0	0	0	0
MURCIA	2	5	5	17	53	53
NAVARRA	31	32	36	983	1.011	1.119
PAÍS VASCO	2	4	4	40	108	108
LA RIOJA	5	8	11	214	286	336
<b>TOTAL</b>	<b>279</b>	<b>344</b>	<b>417</b>	<b>7.929</b>	<b>9.521</b>	<b>11.250</b>

Nota: El número de aerogeneradores contabiliza aeroturbinas para producción eléctrica de más de 75 kW conectadas a red. Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA CON ENERGÍA EÓLICA A FINALES DE 2004



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

En estos momentos, algo más de 6.000 MW de los 8.155 MW instalados están concentrados en las Comunidades Autónomas de Galicia (1.830 MW), Castilla y León (1.543 MW), Castilla-La Mancha (1.534 MW) y Aragón (1.154 MW). Castilla y León y Castilla-La Mancha –destacando por encima de las demás–, junto con Galicia, fueron las regiones que más contribuyeron al aumento de potencia instalada en 2004.

Durante los años de aplicación del Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER), España se ha convertido en uno de los países líderes del mercado, tanto en desarrollo tecnológico como en proyectos ejecutados. Varias empresas españolas se encuentran entre los primeros fabricantes y suministradores de equipos eólicos a nivel mundial.

Toda la potencia instalada en España durante 2004 (1.920 MW) ha sido suministrada por fabricantes establecidos en territorio nacional. Los fabricantes que cuentan con tecnología nacional han aportado el 70% del total de esa potencia instalada y los tecnólogos extranjeros el 30% restante. Destaca, fundamentalmente, la cuota alcanzada por uno de los fabricantes, con casi un 64% de cuota de mercado.

Destaca también la actividad innovadora: uno de los principales promotores españoles ha desarrollado recientemente varios modelos de 1,5 MW, apropiados para distintos tipos de emplazamiento.

En el mercado internacional, el primer lugar lo ocupa Dinamarca, que acoge a importantes

fabricantes y que abasteció en 2003 más del 22% de la demanda de aerogeneradores. A continuación, le siguen Estados Unidos y España por cuota de mercado a nivel mundial.

En relación con las instalaciones eólicas de pequeño tamaño, ubicadas principalmente en núcleos rurales y otras localizaciones aisladas, la mayoría se destinan a sistemas sin conexión a red (granjas, casas rurales, camping, etc). Muchas de ellas cuentan con un único aerogenerador que carga una batería, normalmente combinada con una placa solar fotovoltaica.

#### POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA POR TECNOLOGÍAS A FINALES DE 2004

	MW	%
GAMESA	4.215	51,7%
NEG MICON	1.003	12,3%
MADE	992	12,2%
GEWE	626	7,7%
ECOTECNIA	570	7,0%
IZAR-BONUS	317	3,9%
ABENGOA	121	1,5%
INGETUR	117	1,4%
ENERCON	58	0,7%
LAGERWEY	38	0,5%
NORDEX	35	0,4%
KENETECH	30	0,4%
M TORRES	15	0,2%
ACSA	8	0,1%
Varios(*)	5	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>8.149</b>	<b>100%</b>

Contabilizada tan sólo la potencia instalada en aeroturbinas para producción eléctrica de más de 75 kW conectados a red.

(\*) Incluye empresas como VESTAS, AWEC, GESA, FLOWIND, WEG, WINDM, IER/SENER Y EVE; con menos del 0,05 % de representación en el conjunto del sector y con potencias eléctricas instaladas inferiores a 2 MW.

Fuente: IDAE.

Respecto a los parques eólicos marinos, en España no existe aún ninguna instalación operativa, aunque sí hasta seis proyectos en desarrollo. Como cualquier otro sistema de generación eléctrica, la eólica *offshore* presenta una serie de ventajas e inconvenientes. Entre las primeras, destacan la mayor intensidad y continuidad del viento unida a unas menores turbulencias, el menor impacto visual al estar ubicados lejos de la costa, el favorecer la estabilidad de la red por la posibilidad de conectarse en continua con conversión de la potencia y la ausencia de conflictos con propietarios de terrenos por ubicarse en zonas de dominio público. Por otro lado, las elevadas inversiones en obra civil, los altos costes de operación y mantenimiento, la necesidad de instalar altas potencias de cara a laminar los costes fijos y las dudas e incertidumbres asociadas a los impactos de la corrosión marina y medioambiental, constituyen las principales desventajas de este tipo de instalaciones. Se prevé que durante el presente año entre en funcionamiento el primer parque cuasimarino, instalado en el dique del Puerto de Bilbao, que, aunque cuenta con cimentación en seco, soportará condiciones atmosféricas similares a las marinas.

Desde la entrada en vigor del Plan de Fomento se han realizado un total de 575 instalaciones con una potencia asociada de 7.321 MW, lo que supone el cumplimiento del 90% del objetivo de incremento establecido por el Plan para el periodo 1999-2010.

El PFER establecía para el año 2010 un objetivo de potencia eólica de 8.974 MW. Posteriormente

a la aprobación del PFER, los objetivos del mismo fueron revisados al alza\*. Esta revisión elevó el objetivo de potencia eólica a instalar hasta los 13.000 MW en el año 2011.

La evolución registrada por el área eólica entre 1999 y 2004 ha permitido cubrir el 90% de los objetivos de incremento de potencia establecidos por el PFER y el 63% de los objetivos marcados por la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas.



Las regiones de Castilla-La Mancha, Castilla y León, Aragón, Navarra y La Rioja han superado ya los objetivos planteados por el Plan de Fomento. Sin embargo, existen todavía Comunidades como Andalucía, Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Cantabria, Extremadura, Madrid y las Islas Baleares, que, en distinto grado, no han respondido a las expectativas fijadas en el Plan de Fomento, aunque en algunas de ellas ya se han sentado las bases para que tales perspectivas se superen ampliamente antes del 2010.

Las inversiones realizadas en esta área durante el periodo 1999-2004 ascienden a un total de 6.416 millones de euros.

Una de las principales medidas de apoyo económico previstas por el PFER se refiere a las primas a la producción eléctrica de las instalaciones adscritas al Régimen Especial. En este sentido, la prima asociada a la producción eléctrica de las instalaciones eólicas puestas en funcionamiento en el periodo de vigencia del PFER alcanzó los 1.042 millones de euros, el 67% del importe global previsto por el PFER para el año 2006.

**El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 incrementa notablemente los objetivos tanto del anterior PFER como de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas: la potencia eólica en 2010 será de 20.155 MW instalados, con un incremento de potencia entre 2005 y 2010 de 12.000 MW.**

El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 prevé que la evolución registrada por el sector durante los últimos años tenga continuidad en los próximos. No obstante, para ello habrá que resolver fundamentalmente dos particularidades que generan cierta incertidumbre: la gestión del volumen de energía asociada a una mayor penetración en la red eléctrica, y el desarrollo de infraestructuras de transporte que faciliten la conexión de futuras instalaciones eólicas.

El amplio potencial eólico aún sin aprovechar, la existencia de una normativa favorable, la

\* Documento "Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Desarrollo de las Redes de Transporte 2002-2011". Ministerio de Economía. Octubre 2002.

consolidación nacional de un sector industrial maduro con elevado potencial tecnológico y la constante incorporación de mejoras tecnológicas en los aerogeneradores son factores que propiciarán un mayor impulso al desarrollo del sector.

Los análisis realizados para la elaboración del nuevo PER en esta área han puesto de manifiesto la existencia de cuatro grupos de barreras que, si no son superadas adecuadamente, pueden significar una ralentización o freno al desarrollo del potencial eólico.

Desde el punto de vista del aprovechamiento del recurso y de la gestión de la producción eólica, destacan como barreras principales la insuficiencia de la infraestructura de evacuación y la inadecuada gestión de la producción eléctrica de origen eólico. Preocupa también el envejecimiento tecnológico de los actuales parques y el desconocimiento del potencial energético marino.

Entre las barreras tecnológicas, debe señalarse que el grado de penetración eólica actual implica que una desconexión múltiple descontrolada puede producir problemas de estabilidad en la red, por lo que se está barajando una serie de medidas técnicas para el cumplimiento de las protecciones de las instalaciones eólicas. La mayor parte de los fabricantes está desarrollando, conjuntamente con los suministradores de componentes, equipos que soporten huecos de tensión y que tengan capacidad de controlar de forma dinámica tanto la energía activa como la reactiva.

La integración en el mercado de la generación de electricidad de origen eólico, impulsada por el Real Decreto 436/2004, tiene dos componentes importantes: la organización de ofertas y la predicción de la producción de los parques eólicos para poder ofertar. En este sentido, la dificultad para predecir la producción eléctrica de origen eólico puede considerarse una barrera para una mayor penetración de esta energía en el sistema. Diversos organismos, centros tecnológicos, empresas y universidades se encuentran trabajando en esta línea de investigación, con distintos modelos de predicción.

Consciente de la importancia que la predicción eólica tiene con vistas a la integración del sector en el mercado eléctrico, el IDAE participa desde su inicio, en octubre de 2002, en el proyecto europeo ANEMOS, promovido por la Comisión Europea dentro del 5º Programa Marco. El proyecto, con un total de 21 participantes de 7 países europeos entre los que figuran promotores, institutos meteorológicos, centros tecnológicos, compañías eléctricas y operadores del sistema eléctrico, tiene una duración prevista de cuatro años y persigue como objetivo el desarrollo de un software avanzado de predicción, en el que se integrarán distintos modelos para su operación on-line en un conjunto de parques eólicos *onshore* y *offshore*. Se espera que el proyecto ANEMOS suponga un decisivo avance en el ámbito de la predicción eólica, contribuyendo a aumentar la confianza de promotores y operadores del sistema, quienes verán mejorada su capacidad de gestión de la energía eólica, lo cual redundará en una mejora de la competitividad de la energía eólica dentro del sistema eléctrico.

Otra iniciativa de predicción de la producción eólica en la que participa el IDAE, junto con la Asociación Empresarial Eólica, promotores de parques eólicos y otras instituciones, es el denominado *Ejercicio de Predicción de la Producción Eléctrica de Origen Eólico*. El objetivo principal de este proyecto es evaluar el resultado alcanzable con las herramientas actuales y analizar la incidencia en los errores de los diferentes factores que intervienen en la predicción, fundamentalmente, la orografía, los vientos térmicos, los tipos de modelos de predicción y el horizonte temporal sobre el que se programa. Para alcanzar estos objetivos, el Ejercicio de Predicción trabaja con seis modelos de predicción aplicados a siete parques representativos de las instalaciones eólicas de España. Los primeros resultados permiten inferir que la agrupación de parques disminuye claramente los desvíos, sobre todo si esta asociación se realiza entre parques de diferentes cuencas eólicas o entre instalaciones en las cuales su tendencia al desvío sea lo más variada posible, ya que así la compensación de desvíos es mucho mayor. Otro importante resultado preliminar es que, por el momento, la orografía no tiene una influencia acusada en el porcentaje de error, influyen más la calidad de los datos.

No cabe duda de que España es uno de los países líderes a nivel mundial del sector eólico. Mantener este liderazgo va a exigir un gran esfuerzo técnico y económico para hacer frente a la evolución que se prevé en los próximos años. Uno de los retos a los que deberá enfrentarse el sector a corto y medio plazo pasa por el desarrollo de la tecnología necesaria para la implantación de parques eólicos marinos.

En el capítulo normativo, las barreras detectadas para el desarrollo de este tipo de parques en España son diversas, entre ellas: falta de armonización normativa a nivel regional; normativa de conexión a red y condiciones de operación obsoleta (OM 01/09/1985); limitación en el Real Decreto 436/2004 de las primas y tarifas actuales y falta de regulación específica para los parques eólicos marinos.

Adicionalmente a estas barreras, los parques eólicos marinos presentan incertidumbres sobre la rentabilidad de los mismos y, según los casos, pueden generar cierta contestación social.

Los 12.000 MW de incremento de potencia establecidos por el nuevo PER, que no consideran a corto plazo la instalación de parques *offshore*, llevarán asociadas unas inversiones cercanas a los 12.000 millones de euros. Dada la madurez del sector, no se prevén subvenciones a la inversión, limitándose el apoyo económico al sector a las primas establecidas dentro del marco del Régimen Especial. El valor acumulado previsto de las primas a percibir en todo el período 2005-2010, por las instalaciones eólicas puestas en marcha, ascenderá a 2.599 millones de euros, siendo 815 millones de euros el importe en el último año 2010.

La consecución de los objetivos eólicos previstos por el nuevo PER está supeditada a la adopción de diferentes medidas, entre las que destaca la necesaria revisión de la planificación de infraestructuras eléctricas para facilitar la evacuación de la nueva generación eólica no prevista con anterioridad. Igualmente, se considera necesaria

rio mantener el marco legislativo actual, sin variaciones sustanciales, durante el período 2005-2010 (básicamente, la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico y metodología de revisión de tarifas establecidas en el RD 436/2004 del Régimen Especial).

Junto al mantenimiento de este marco, es necesario actualizar la obsoleta normativa de conexión, acceso a red y condiciones de operación (OM 05/09/1985). Así mismo, y en lo que a gestión de la producción eólica se refiere, el nuevo PER propone dos medidas importantes: el establecimiento, por un lado, de un centro único de operaciones del Régimen Especial equivalente al de Régimen Ordinario, gestionado por REE y, por otro, el desarrollo de centros de coordinación de parques eólicos que agrupen instalaciones de una misma empresa o de un determinado ámbito territorial.

Adicionalmente, el Plan prevé la modificación del Real Decreto 436/2004 incrementando hasta 20.000 MW el límite de potencia eólica del régimen económico establecido en lo relativo a las cuantías de las tarifas, incentivos y primas, eliminando los desvíos para las instalaciones acogidas a la opción de venta a tarifa regulada y manteniendo la transitoriedad del Real Decreto 2818 hasta el 2010.

Finalmente, aunque no por ello menos importante dada la previsible repercusión tecnológica y de renovación del parque eólico, se propone modificar el plazo de aplicación del incentivo para la adaptación de parques con aerogeneradores antiguos en relación con la continuidad del suministro frente a huecos de tensión.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el mantenimiento y refuerzo del mercado eólico exigirá en los próximos años el impulso de actuaciones en el ámbito de la innovación tecnológica dentro de las empresas españolas. En el horizonte 2005-2010, los fabricantes nacionales se plantean con carácter prioritario realizar esfuerzos encaminados hacia los siguientes objetivos:

- Sistemas avanzados de control de la calidad de la energía cedida a la red.
- Desarrollo de aerogeneradores con potencia unitaria superior a los 2 MW.
- Aplicación de nuevos materiales más resistentes y con menores costes asociados, en particular en la fabricación de palas, para optimizar el aprovechamiento del recurso.
- Adaptación de los aerogeneradores de alta potencia para soportar los mayores requerimientos técnicos para su implantación mar adentro.
- Implantación de los primeros parques eólicos marinos de demostración.

El desarrollo de aplicaciones y herramientas para mejorar la calidad de la energía eléctrica



vertida a la red permitirá optimizar el comportamiento de los parques eólicos frente a la existencia de perturbaciones en la misma, de manera que se consiga optimizar sus condiciones de funcionamiento y colaborar más activamente en garantizar el suministro eléctrico al usuario final.

Actualmente, no existen fabricantes nacionales que dispongan de aerogeneradores diseñados para soportar los severos condicionantes ambientales del mar. En este campo, se presenta para los tecnólogos nacionales la necesidad de competir en un mercado en el que la potencia unitaria de los aerogeneradores se sitúa en valores superiores a los 3 MW. La experiencia obtenida en el desarrollo de las máquinas actuales será muy útil para conseguir, sin costes y riesgos excesivos, atender esta demanda creciente.

Se encuentran ya en operación más de una quincena de parques eólicos marinos en distintos países de la Unión Europea (Dinamarca, Reino Unido, Irlanda, Suecia, Holanda y Alemania), pero todavía no hay ninguno operativo en España. Esto implica que los fabricantes nacionales adolecen de una experiencia en la subsanación de los problemas de logística que aparecen cuando se realizan las labores de operación y mantenimiento en los parques emplazados en el mar.

Se considera por ello importante dirigir esfuerzos a la ejecución de proyectos de demostración de parques eólicos pre-comerciales ubicados en el mar. Ello permitiría extraer conclusio-

nes claras, en un plazo no muy largo, sobre la viabilidad técnica y económica de este tipo de instalaciones en nuestro país, así como obtener experiencia en la gestión y explotación de los parques marinos.

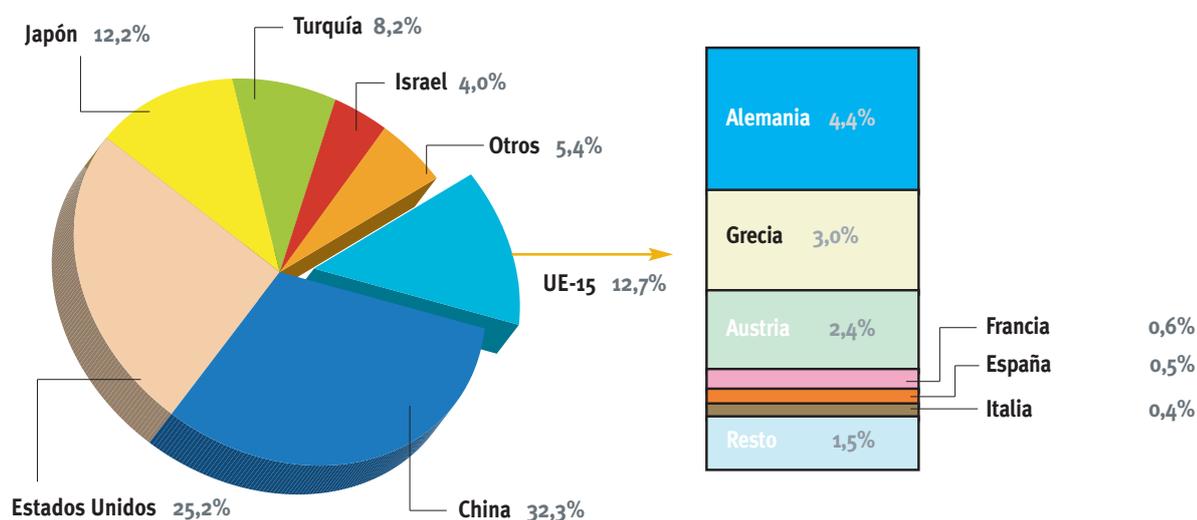
#### 4.5 SOLAR TÉRMICA Y TERMOELÉCTRICA

**La capacidad mundial instalada mediante captadores solares térmicos se elevaba en 2001 a 70 GWth, muy por encima de las capacidades instaladas mediante energías fotovoltaica o eólica, 1 y 23 GW, respectivamente. Europa representa el 13% de este mercado que se encuentra liderado por China y Estados Unidos.**

Desde comienzos de la década de los noventa, el desarrollo del mercado mundial ha sido continuado, contabilizándose a finales de 2001 algo más de 100 millones de m<sup>2</sup> en funcionamiento. En 2001, cerca del 60% de la potencia térmica instalada mediante colectores solares en el mundo se encontraba concentrada en China, país líder por lo que a cuota de mercado se refiere. Estados Unidos, Japón y la Unión Europea se reparten, a partes iguales, un 25% del mercado mundial.

En 2001, los mercados más dinámicos eran el chino y el europeo, con incrementos de 6,4 y 3,9 m<sup>2</sup> por cada 1.000 habitantes. En Estados Unidos, alrededor del 70% de las instalaciones puestas en funcionamiento se construyeron antes de 1985, mientras que, en China y Europa, la mayoría de las instalaciones se han incorporado al mercado en los últimos 10 años.

## POTENCIA SOLAR TÉRMICA EN FUNCIONAMIENTO EN EL MUNDO, 2001



Fuente: AIE.

Desde el punto de vista tecnológico, los captadores que utilizan agua como fluido refrigerante y caloportador dominan el mercado, con una cuota del 98%, y el restante 2% corresponde a sistemas basados en colectores de aire.

Durante 2004, se instalaron en la UE-25 un total de 1.185 MWth, el equivalente a 1.693.004 m<sup>2</sup>. Casi el 80 por ciento de este incremento se concentra en cuatro países: Alemania –que sigue ocupando la primera posición en cuanto a superficie total instalada con más de 6 millones de m<sup>2</sup>–, Grecia, Austria y Francia.

Alemania sigue siendo el país más avanzado de Europa en este sector. En 2003, se contó con el impulso que supuso el incremento del apoyo financiero en el marco del Plan “Marktanreiz Programm”, que situó la subvención en 110 euros por m<sup>2</sup> para instalaciones de hasta 200 m<sup>2</sup> y 60 euros por m<sup>2</sup> para instalaciones de más de

200 m<sup>2</sup>. En cambio, en el año 2004, se ha producido un crecimiento ligeramente por debajo de lo esperado, en torno a un 4%.

En Grecia, por el contrario, el año 2004 fue muy intenso en actividad, con 215.000 nuevos m<sup>2</sup> instalados. El relativo estancamiento de la superficie instalada anualmente entre 2001 y 2003 –161.000 nuevos m<sup>2</sup> en 2003, sólo 9.000 m<sup>2</sup> más que en 2002 y por debajo de la superficie instalada en 2001– se explica, en parte, por la supresión del único incentivo que existía para particulares a finales de 2002. No obstante, esta supresión no tuvo una incidencia demasiado grande, ya que el mercado griego se caracteriza por sus bajos precios, además de por la tipología de sus instalaciones, principalmente, termosifónicas.

La evolución del mercado austriaco muestra un crecimiento sostenido durante los últimos años: 191.494 m<sup>2</sup> en 2004, frente a 176.820 m<sup>2</sup> en

2003, algo más de un 8% de incremento. Las ayudas financieras en Austria son de 1.100 euros por instalación, más 100 euros por metro cuadrado de captadores de vidrio instalados (140 euros por captadores de vacío) en el norte del país, con un tope máximo de 3.800 euros por instalación.

Coincidiendo con el inicio del nuevo siglo, en los años 2000 y 2001, varios países europeos iniciaron políticas de estimulación del sector solar térmico. Así ocurrió en España, en Francia

(con su "Plan Soleil" iniciado en el año 2000) y en Bélgica (con el plan valón de desarrollo solar térmico "Soltherm"), alcanzando todos ellos un crecimiento interesante en el último ejercicio. Otros países, en cambio, han visto caer sus mercados, como el caso de Holanda, donde se aprecia el efecto de la finalización de los apoyos financieros en octubre de 2003. Polonia, miembro de la Unión Europea desde el 1 de mayo de 2004, está incrementando lentamente su capacidad hasta alcanzar más de 65.000 m<sup>2</sup> instalados.

### SUPERFICIE ANUAL INSTALADA EN EUROPA EN 2004 POR TIPO DE CAPTADOR (EN m<sup>2</sup>)

País	Vidriados	No vidriados	Vacío	Total
Alemania	675.000	30.000	75.000	780.000
Grecia	215.000	n.d.	n.d.	215.000
Austria	180.000	8.900	2.594	191.494
Francia	110.715	6.200	n.d.	116.915
España	79.200	4.500	6.300	90.000
Países Bajos	26.304	32.000	n.d.	58.304
Italia	55.000	n.d.	n.d.	55.000
Chipre	30.000	n.d.	n.d.	30.000
Polonia	26.427	270	2.200	28.897
Suecia	17.498	8.677	2.560	28.735
Reino Unido	12.000	1.000	10.000	23.000
Dinamarca	19.000	n.d.	1.000	20.000
Bélgica	14.700	n.d.	n.d.	14.700
Portugal	10.000	n.d.	n.d.	10.000
República Checa	8.100	n.d.	400	8.500
Eslovaquia	5.500	n.d.	n.d.	5.500
Malta	4.083	n.d.	132	4.215
Eslovenia	3.000	n.d.	300	3.300
Hungría	2.500	300	200	3.000
Irlanda	1.194	n.d.	800	1.994
Luxemburgo	1.700	n.d.	n.d.	1.700
Finlandia	1.500	n.d.	n.d.	1.500
Letonia	500	n.d.	n.d.	500
Lituania	500	n.d.	n.d.	500
Estonia	250	n.d.	n.d.	250
<b>Total UE-25</b>	<b>1.499.671</b>	<b>91.847</b>	<b>101.486</b>	<b>1.693.004</b>

Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

Las estimaciones sobre la capacidad total operativa de captadores solares –la superficie declarada por los distintos países como instalada, descontando la superficie de: a) captadores vidriados de más de 20 años, b) sistemas instalados antes de 1990 de más de 15 años de antigüedad y c) captadores no vidriados de más de 12 años–, se elevaba a finales de 2004 a 10.753 MWth, el equivalente a más de 15 millones de m<sup>2</sup>, un 9% más que el año anterior. La mayoría de las instalaciones son de pequeño tamaño, entre 2 y 30 m<sup>2</sup>, aunque algunas llegan a tener tamaños significativos, incluso superiores a 500 m<sup>2</sup> de captación, sumando estas últimas más de 135.000 m<sup>2</sup> –se trata, por lo general, de sistemas especialmente diseñados para suministrar calor a zonas residenciales o grandes edificios.

Atendiendo a la superficie solar per cápita instalada, Alemania se sitúa en cuarta posición en 2004, con un ratio de 75 m<sup>2</sup>/1000 hab., por debajo de Chipre (582 m<sup>2</sup>/1000 hab.), Austria (297 m<sup>2</sup>/1000 hab.) y Grecia (264 m<sup>2</sup>/1000 hab.), que presentan los ratios de instalación más altos.

La dinámica actual del sector solar térmico europeo hace posible que los industriales desarrollen sus actividades y alcancen mayores cuotas de mercado. La tipología de productos se está ampliando y los captadores especialmente adaptados a las fachadas de los edificios –para aplicaciones colectivas e individuales– están empezando a extenderse. Los niveles de especialización de las compañías también son importantes: algunas empresas lo están en la producción de captadores, otras en la de absorbedores, algunas fabrican los componentes principales de la insta-

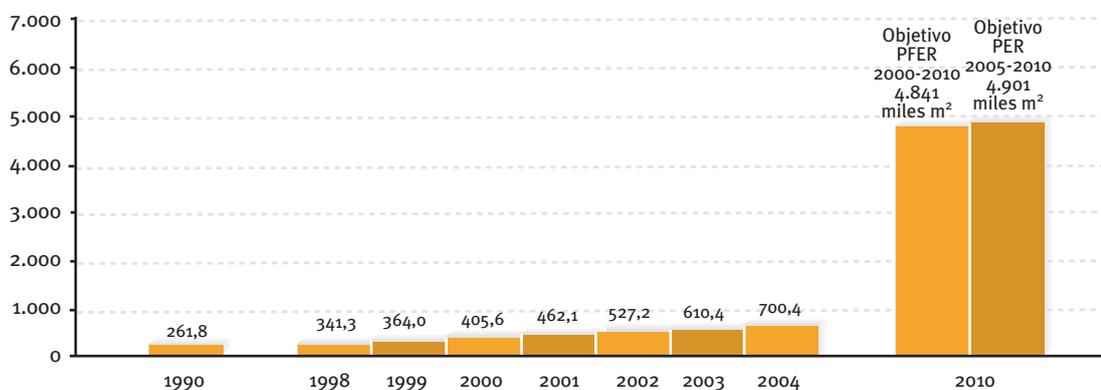
lación, mientras otros, como ocurre normalmente con los fabricantes de equipos de calefacción en general, producen los depósitos de agua caliente y los calentadores y subcontratan la producción total o parcial de los captadores solares.

La generalización de la etiqueta de calidad “Solar Keymark” –etiqueta de calidad para productos solares térmicos basada en normas europeas, disponible desde el año 2003– constituye un factor que favorece el desarrollo de este sector en Europa. Con esta certificación, se pretende ayudar a los usuarios a seleccionar sistemas y captadores solares de calidad conforme a la normativa comunitaria.

Los objetivos establecidos para el año 2003 por la Campaña de Despegue de la Unión Europea no se lograron. El segundo objetivo de la Comisión, en el Libro Blanco, de 100 millones de m<sup>2</sup> instalados a finales de 2010 parece también fuera de alcance. Ello se debe, fundamentalmente, a que Alemania, pese a liderar el mercado, se ha quedado atrás en sus objetivos de desarrollo; y a que una serie de países –Italia, Holanda, Gran Bretaña y Portugal, entre ellos– tampoco están alcanzando el crecimiento previsto. De este modo, actualmente, se estima que en 2010 podría alcanzarse poco más de un tercio del objetivo del Libro Blanco.

**A finales de 2004, la capacidad térmica instalada en España mediante captadores solares se elevaba a 490 MWth, equivalentes a unos 700 mil m<sup>2</sup>. Durante 2004, se incorporaron más de 4.500 nuevas instalaciones de energía solar térmica, con una potencia térmica asociada de 63**

## SUPERFICIE INSTALADA DE COLECTORES SOLARES Y PREVISIONES (MILES DE m<sup>2</sup>)



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

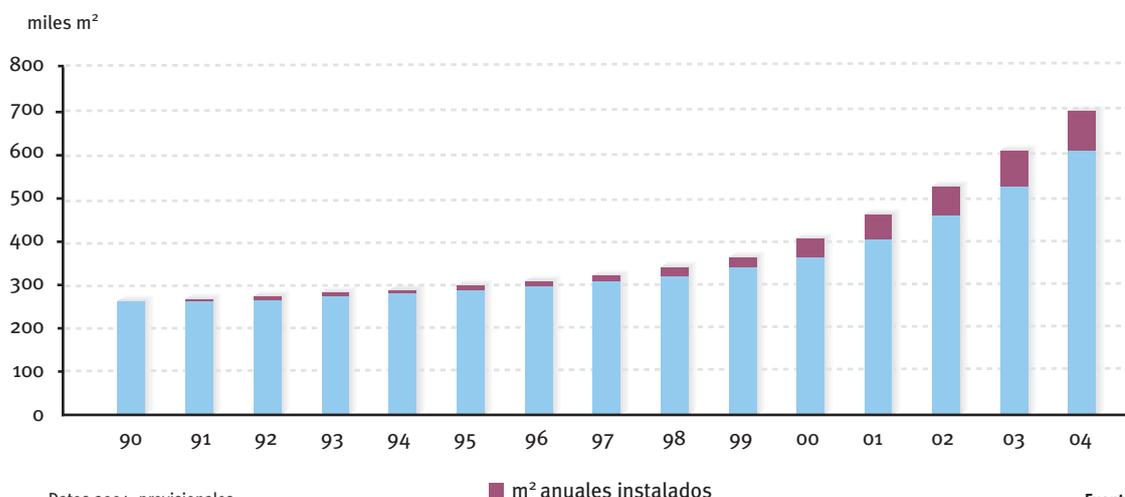
**MWth (90.000 m<sup>2</sup> de colectores), lo que supone un incremento de la superficie de captación solar cercana al 15% respecto al nivel acumulado hasta el año anterior.**

La superficie de captadores solares térmicos se viene incrementando cada año en torno a un 15% sobre la superficie total instalada al inicio del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (PFER). La aprobación en distintos municipios de

ordenanzas sobre captación solar, tanto para edificios nuevos como rehabilitados –el IDAE contribuyó decisivamente a este proceso mediante la elaboración de un modelo de ordenanza publicado en junio de 2001– y la potenciación de la energía solar térmica en la Línea de Financiación ICO-IDAE explican, en buena medida, los crecimientos registrados.

Andalucía es la Comunidad Autónoma con más superficie instalada a finales de 2004, con más

## SOLAR TÉRMICA-SUPERFICIE TOTAL INSTALADA



Datos 2004, provisionales.

■ m<sup>2</sup> anuales instalados

Fuente: IDAE.

de 213.000 m<sup>2</sup>. Le siguen, a cierta distancia, Canarias (con 95.732 m<sup>2</sup>), Cataluña (con 81.559 m<sup>2</sup>) y Baleares (con 78.362 m<sup>2</sup>).

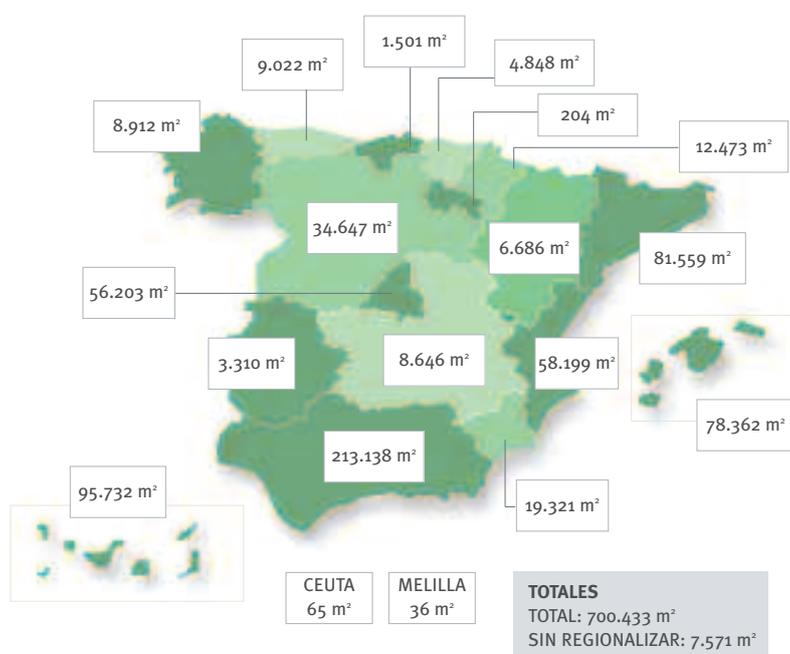
La Comunidad de las Islas Baleares, pese a figurar en cuarta posición en superficie instalada a finales de 2004, ha aumentado únicamente en 1.001 m<sup>2</sup> la superficie este último ejercicio. Comunidades como La Rioja o las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla apenas tienen presencia en el mapa de la energía solar térmica actual.

Más de las dos terceras partes de la superficie instalada en España se corresponden con instalaciones ubicadas en el sector doméstico, mientras que en el sector servicios se localiza el 27%

de capacidad. La presencia de la energía solar térmica en sectores como el agrícola o el industrial es aún limitada, representando entre los dos sectores algo más del 1% de la superficie instalada a finales de 2004.

Por lo que respecta a la superficie media por instalación, ésta alcanza los 18 m<sup>2</sup>, aunque un análisis sectorial de la misma pone en evidencia un amplio rango de superficies medias en función del sector: las instalaciones de menor tamaño se ubican, como era de prever, en el sector doméstico (14 m<sup>2</sup> por instalación), mientras que las instalaciones de los sectores hostelero, sanidad y actividades recreativas y culturales presentan un tamaño medio por encima de los 70 m<sup>2</sup>. Desde la

**DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE INSTALADA CON ENERGÍA SOLAR TÉRMICA A FINALES DE 2004**



m <sup>2</sup>	2002	2003
ANDALUCÍA	165.053	190.824
ARAGÓN	4.244	5.877
ASTURIAS	4.339	7.163
BALEARES	75.186	77.361
CANARIAS	83.053	89.351
CANTABRIA	429	606
CASTILLA Y LEÓN	18.114	24.680
CASTILLA-LA MANCHA	6.166	7.273
CATALUÑA	41.559	56.559
COM. VALENCIANA	49.405	53.699
EXTREMADURA	2.867	3.101
GALICIA	3.600	7.374
MADRID	45.418	52.819
MURCIA	14.601	17.874
NAVARRA	10.378	11.661
PAÍS VASCO	2.603	3.905
LA RIOJA	64	204
CEUTA	46	65
MELILLA	36	36
<b>TOTAL</b>	<b>527.161</b>	<b>610.433</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

SUPERFICIE INSTALADA ANUALMENTE POR CC.AA. (m<sup>2</sup>)

	2002	2003	2004
ANDALUCÍA	23.690	25.771	22.314
ARAGÓN	1.161	1.633	809
ASTURIAS	1.191	2.824	1.859
BALEARES	1.284	2.175	1.001
CANARIAS	8.586	6.298	6.380
CANTABRIA	41	177	895
CASTILLA Y LEÓN	4.986	6.567	9.966
CASTILLA-LA MANCHA	1.337	1.107	1.372
CATALUÑA	10.000	15.000	25.000
COM. VALENCIANA	4.960	4.294	4.500
EXTREMADURA	17	234	209
GALICIA	797	3.775	1.537
MADRID	2.001	7.401	3.384
MURCIA	2.528	3.273	1.447
NAVARRA	1.870	1.283	812
PAÍS VASCO	588	1.301	944
LA RIOJA	64	140	—
CEUTA	0	19	0
SIN REGIONALIZAR	0	0	7.571
<b>TOTAL</b>	<b>65.101</b>	<b>83.272</b>	<b>90.000</b>

entrada en vigor del PFER, se viene registrando un aumento del tamaño medio de las instalaciones. Entre 1999 y 2004, se registran alrededor de 300 nuevas instalaciones con una superficie instalada unitaria de más de 100 m<sup>2</sup>. Destaca, entre todas ellas, la instalación, puesta en funcionamiento en 2003, que la empresa Inditex, S.A. posee en su factoría de Arteixo (La Coruña) y que con 1.550 m<sup>2</sup> es una de las mayores de España.

La aplicación más generalizada de los sistemas solares es la generación de agua caliente sanitaria (ACS), tanto en viviendas como en establecimientos hoteleros, residencias, hospitales, cam-

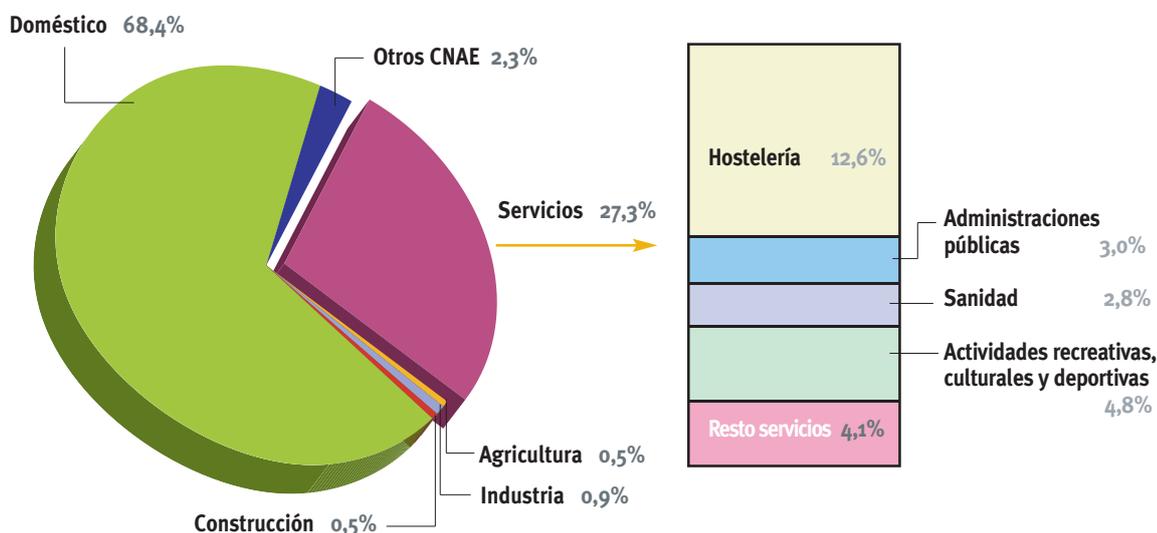
pings, instalaciones deportivas, etc., aplicación en la que la tecnología más extendida a nivel comercial es la de los captadores planos vidriados. En estas aplicaciones, la industria nacional está, desde el punto de vista tecnológico, bien situada, aunque cada vez hay una mayor presión comercial que aumenta la competencia. Este tipo de captadores también permite la calefacción mediante suelo radiante.

Las aplicaciones de calentamiento del agua de las piscinas, por precisar un nivel térmico bajo, utilizan captadores no vidriados, de construcción más sencilla mediante materiales sintéticos, para el caso de las descubiertas, aunque también se instalan captadores vidriados, tanto en descubiertas como en cubiertas.

Entre las aplicaciones que poco a poco se van incorporando, figura la calefacción por elementos radiantes, donde los requerimientos en cuanto a temperatura de trabajo de los captadores son algo superiores. Como posibilidad innovadora y complemento a la calefacción, se trabaja también en la incorporación de aplicaciones de refrigeración mediante máquinas de absorción alimentadas con energía solar.

Puede concluirse que la actual situación de la tecnología solar en España permite al ciudadano generar fácilmente y con garantías una fracción sustancial de sus necesidades energéticas, principalmente, las de agua caliente. En España, existen más de 12 fabricantes de captadores solares; algunos elaboran la placa absorbadora, dándole diferentes tratamientos por distintos procedimientos, mientras que

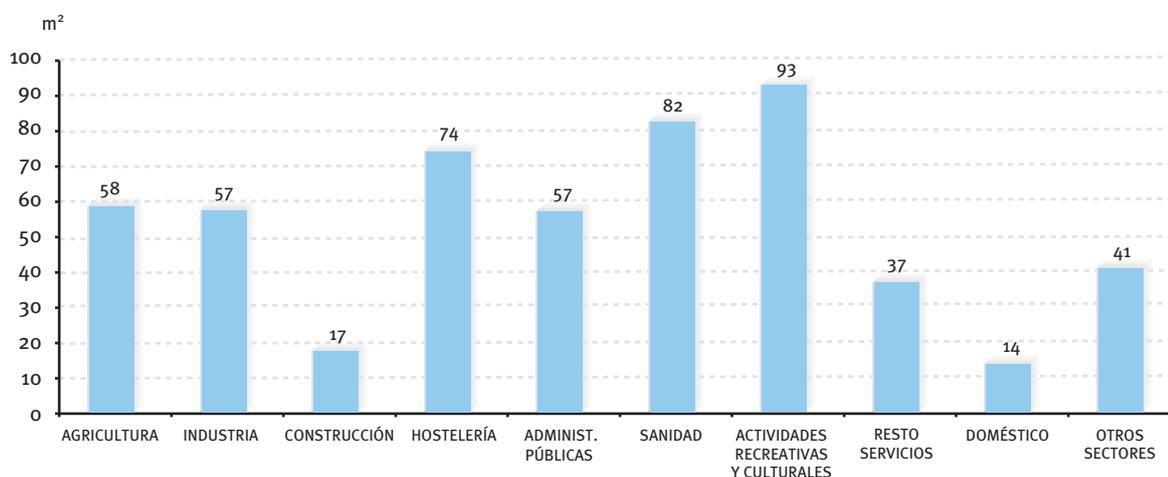
DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA SUPERFICIE SOLAR INSTALADA ACUMULADA EN EL AÑO 2004



Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

SUPERFICIE MEDIA INSTALADA POR SECTORES, AÑO 2004



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

otros importan la placa y elaboran el resto del captador. La producción de los captadores se realiza, en general, con procesos de fabricación poco mecanizados y en fábricas de pequeño tamaño.

Entre 1999 y 2004, la superficie solar instalada superó los 359.164 m<sup>2</sup>, con lo que se alcanzan más de 700.000 m<sup>2</sup> de superficie total en España. Pese al continuo aumento registrado en el número de instalaciones puestas en mar-

cha cada año desde la entrada en vigor del PFER, a finales de 2004 el cumplimiento del objetivo fijado para esta área era tan sólo de un 8%. El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER) establece un objetivo de incremento de 4,2 millones de m<sup>2</sup> para el periodo 2005-2010.

Desde la entrada en vigor del PFER, la superficie solar acumulada se ha incrementado en torno a un 15% cada año, pasando de una superficie anual instalada de 22.000 m<sup>2</sup> en 1999 a 90.000 m<sup>2</sup> en 2010. Pese a ello, sólo ha sido posible alcanzar el 8% de los objetivos establecidos por el PFER, por lo que se estima que hasta el año 2010 sería necesario multiplicar por más de siete la superficie anual instalada para poder alcanzar los objetivos del Plan de Fomento.

En lo que respecta al apoyo público a este tipo de instalaciones, las ayudas del IDAE, en la forma de subvenciones, han sido decisivas en los últimos años para el desarrollo de nuevos proyectos. Dentro de la Línea de Financiación ICO-IDAE, se pretende dar un decidido impulso institucional a la energía solar, al facilitar al usuario el acceso a los apoyos públicos, tanto en procedimientos como en plazos. Las instalaciones se pueden beneficiar, no sólo de las subvenciones al tipo de interés de los préstamos de la Línea ICO-IDAE, sino de ayudas directas para la amortización parcial de los mismos.

La mayoría de las Comunidades Autónomas ofrece un cumplimiento escaso de los objetivos previstos por el Plan de Fomento para el año 2010.

Cataluña y Andalucía son las regiones con mayor actividad desarrollada en el sector, con un volumen de colectores térmicos de baja temperatura instalados en el 2004 de 25.000 y algo más de 22.000 m<sup>2</sup>, respectivamente. Otras Comunidades con una aportación notable en el año 2004, aunque por debajo de las dos mencionadas, han sido Castilla y León, Canarias y la Comunidad Valenciana, con más de 4.000 nuevos m<sup>2</sup> instalados en cada una de ellas. Por lo que a superficie solar instalada se refiere, Andalucía es la Comunidad Autónoma líder con 213.138 m<sup>2</sup>, seguida de Canarias con 95.732 m<sup>2</sup> y Cataluña con 81.559 m<sup>2</sup>.

El recurso solar es abundante en España, que dispone de condiciones muy adecuadas para la energía solar térmica, con áreas de alta irradiación. La situación respecto a otros países europeos como Alemania es comparativamente muy favorable. Se trata de un recurso disponible en toda la superficie al mismo tiempo, aunque está condicionado por las sombras de elementos naturales y artificiales y por las particulares condiciones climáticas de cada área geográfica.

Los principales grupos de barreras detectadas en la reciente planificación del PER 2005-2010 para este área son de tipo económico, tecnológico, normativo y formativo. En cuanto a las primeras, los precios y el rendimiento explican que las instalaciones se amorticen en extensos periodos de tiempo, por lo que el desarrollo del sector está asociado a la existencia de líneas de ayudas, tanto autonómicas como estatales. A esta barrera económica, se le añade la falta de incentivos

fiscales para los particulares y las viviendas, que constituyen con gran diferencia el sector potencial más importante.

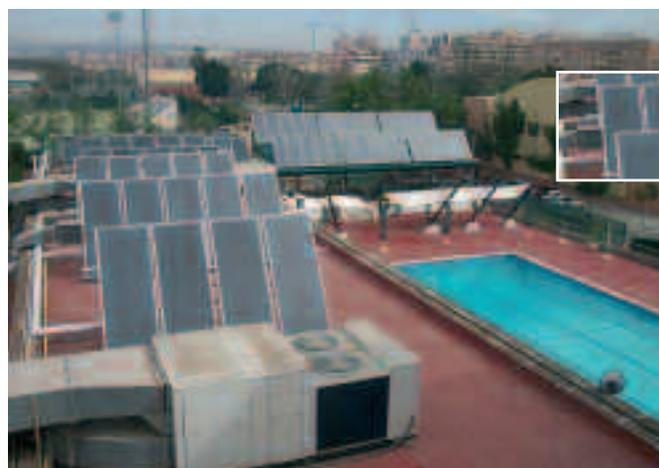
La aprobación de diferentes ordenanzas municipales y la perspectiva de la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación están provocando la entrada de nuevos agentes en el sector.

En cuanto a la calidad y ejecución de las instalaciones, no existen unas prescripciones técnicas de obligado cumplimiento, salvo algunos parámetros de diseño en la Instrucción Técnica Complementaria ITE-10 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Existe un nuevo documento RITE en fase de elaboración, en el que se recogerán los procedimientos de inspección –hasta ahora inexistentes–, que se espera redundarán en un incremento de la calidad de las instalaciones.

En el aspecto normativo, se detectan ciertas lagunas en lo que a prescripciones para la ejecución de instalaciones se refiere. La proliferación de normativas de ámbito autonómico –para acceder a ayudas– o de ámbito municipal –ordenanzas– complica el panorama.

Por otro lado, la actual situación del mercado y las líneas de apoyo existentes no presentan suficientes incentivos para llevar a cabo proyectos novedosos desde el punto de vista técnico (con integración arquitectónica, por ejemplo).

La falta de difusión entre los potenciales usuarios y los municipios sobre las posibilidades de la tecnología solar constituye una de las más



importantes barreras sociales. En la práctica, y a pesar de que ha existido un desarrollo normativo, la administración local no ha aplicado con suficiente extensión las diversas bonificaciones para las cuales se les ha habilitado, como son:

- La Ley 51/2002 reconoce la posibilidad de que los ayuntamientos apliquen una bonificación de hasta el 50% del Impuesto de Actividades Económicas (IAE) y de hasta el 95% del Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), para el aprovechamiento de energía solar para autoconsumo en viviendas (extendiéndose, después, a todo tipo de edificaciones y sin restringirse al autoconsumo –Ley 62/2003, de 30 de diciembre).
- El Real Decreto Ley 2/2003 reconoce la posibilidad de que los ayuntamientos apliquen una bonificación de hasta el 50% del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) para el aprovechamiento de energía solar para autoconsumo en viviendas (extendiéndose, después, a todo tipo de edificaciones y sin res-

tringirse al autoconsumo –Ley 62/2003, de 30 de diciembre).

Una de las razones de esta escasa aplicación, además de su repercusión económica, ha sido el desconocimiento por parte de la administración local. En este punto también, parece necesario completar la formación de los técnicos municipales a la hora de analizar y verificar proyectos.



Por último, los diferentes agentes que intervienen en la financiación, diseño y construcción de un edificio no valoran adecuadamente los beneficios de la instalación de captadores solares, en muchos casos, debido al escaso conocimiento sobre la tecnología y las soluciones constructivas existentes.

El objetivo que el nuevo PER establece para el sector solar térmico es incrementar la superficie solar instalada en 4,2 millones de m<sup>2</sup> en el periodo 2005-2010 –2.940 MWth–, al objeto de alcanzar en el año 2010 una superficie total instalada de 4,9 millones de m<sup>2</sup>. Este incremento de capacidad se realizará mediante sistemas prefabrica-

dos (840 mil m<sup>2</sup>) y mediante instalaciones por elementos (3,4 millones de m<sup>2</sup>). Las inversiones asociadas a las instalaciones a realizar alcanzan los 2.684 millones de euros y contarán con unas ayudas públicas de 348 millones de euros.

Para la consecución de estos objetivos, el nuevo PER 2005-2010 establece una serie de medidas destinadas a la superación de las barreras existentes, destacando entre ellas, por su gran importancia y repercusión, la pronta aprobación del Código Técnico de la Edificación.

La innovación tecnológica en este sector se desarrollará alrededor de tres ejes: el relativo a nuevos captadores de bajo coste, la automatización de los procesos de producción –implementando nuevas líneas basadas en tecnologías avanzadas y nuevos productos– y el desarrollo de nuevas aplicaciones –como la refrigeración solar y la desalación–.

**La energía solar termoeléctrica agrupa un conjunto de tecnologías diferenciadas que se caracterizan por realizar concentración solar con el fin de alcanzar temperaturas que permitan la generación eléctrica. La aplicación de la energía solar termoeléctrica puede llegar a constituir una forma de generación de energía competitiva y con las ventajas que corresponde a una fuente renovable y respetuosa con el medio ambiente.**

Bajo la denominación de energía solar termoeléctrica, se agrupan diferentes tecnologías de concentración solar capaces de calentar fluidos o gases a media y alta temperatura que son pos-

teriormente utilizados para generar electricidad. Las instalaciones de media temperatura utilizan la tecnología de colectores cilindroparabólicos, mientras que los aprovechamientos de alta temperatura se realizan mediante centrales de torre y centrales de generadores disco-parabólicos.

En las centrales de colectores cilindroparabólicos de media temperatura, el sistema de captación y concentración de la energía solar está formado por un conjunto de espejos colectores con forma cilindro-parabólica que reflejan la radiación –con relaciones de concentración solar entre 15 y 50– sobre un tubo situado en la línea focal. El tubo contiene un material con un alto poder de absorción (absorbente) y un fluido caloportador que es calentado hasta 400 °C, produciendo vapor sobrecalentado que alimenta una turbina convencional que genera electricidad. Estos sistemas disponen, necesariamente, de sistema de seguimiento solar en un eje.

En la actualidad, aunque no es un elemento que suponga una gran aportación tecnológica, sólo existe una empresa fabricante de colectores. Respecto al tubo absorbedor, sólo dos empresas en el mundo tienen experiencia y comercializan la tecnología, aunque son varias las empresas españolas que poseen la tecnología transferida a través del proyecto Eurocolector o EuroTrough.

Entre las tecnologías de concentración solar de alta temperatura, las centrales de torre son actualmente la tecnología más madura. Están formadas por un campo de helióstatos (espejos de gran superficie reflectante con forma de casquete esférico) que, mediante el seguimiento

solar en dos ejes, reflejan la radiación sobre un intercambiador de calor (receptor) situado en la parte superior de una torre central. Actualmente, y tras el ensayo de diferentes tecnologías de receptores para distintos fluidos de trabajo con resultados dispares, sólo parecen admisibles las soluciones más conservadoras, como las de vapor sobrecalentado. No obstante, la expansión de esta tecnología parece verse limitada, principalmente, por el coste de los helióstatos.

Otra tecnología de concentración solar de alta temperatura es la basada en centrales de generadores solares discoparabólicos, que consisten en un conjunto de espejos con forma discoparabólica que siguen al sol en dos ejes con gran precisión y en cuyo foco se dispone el receptor solar en el que se calienta el fluido caloportador, hasta 750 °C, generándose la electricidad mediante motores Stirling o turbinas Brayton.

Las centrales de torre y los colectores cilindroparabólicos son más apropiados para proyectos de gran tamaño conectados a red, en el rango de 30–200 MW, mientras que los sistemas discoparabólicos son modulares y pueden ser usados en aplicaciones individuales o en grandes proyectos.

Respecto al grado de madurez de las diferentes tecnologías, las centrales basadas en colectores cilindro-parabólicos son una tecnología probada y más madura que las opciones de alta temperatura, que ha estado esperando las condiciones adecuadas para desarrollarse y, por lo tanto, con mayores probabilidades de utilización a corto plazo. Las centrales de torre

requieren que se demuestre la operatividad y condiciones de mantenimiento de la tecnología, con especial incidencia en lo que se refiere a receptores, mientras que las instalaciones mediante sistemas discoparabólicos requieren el desarrollo industrial de los motores, actualmente sólo suministrado por contados fabricantes. Según algunas estimaciones, el desarrollo industrial de esta última tecnología supondría un abaratamiento de las instalaciones muy relevante.

**En el sector solar termoeléctrico, las primeras experiencias datan de hace poco más de 20 años, cuando se empezaron a poner en servicio las primeras instalaciones experimentales en el mundo. En la Unión Europea, destaca España con los proyectos llevados a cabo en la Plataforma Solar de Almería y, a nivel mundial, EE.UU., con más de 360 MW instalados, todos en tecnología cilindro-parabólica. Sin embargo, desde principios de los años 90, no se han puesto en marcha nuevas plantas solares termoeléctricas.**

En la actualidad, esta tecnología se encuentra en el inicio de un posible desarrollo comercial definitivo, y España cuenta con unas favorables condiciones de partida, no sólo por la disponibilidad del recurso, sino como resultado del importante desarrollo tecnológico que se ha llevado a cabo mediante proyectos de I+D.

En el ámbito internacional, se han puesto en marcha diversas iniciativas para conseguir el lanzamiento de la energía solar termoeléctrica. Entre ellas, destaca la Iniciativa de Mercado



Global (GMI), desarrollada y promovida por la segunda Conferencia Internacional sobre Energía de Concentración Solar celebrada en Palm Springs (California) en octubre de 2003, cuya finalidad es conseguir que en el año 2014 exista en el mundo una potencia instalada de 5.000 MW. En los Estados Unidos, la Asociación de la Industria de Energía Solar (SEIA) y el Departamento de Energía han participado en la creación de Zonas de Empresas Solares en los estados más soleados, como Arizona y Nevada, con el objetivo de ayudar a que las empresas privadas ejecuten grandes proyectos (1.000 MW en un periodo de siete años).

De manera adicional, importantes actores en el campo de las inversiones energéticas en los países en vías de desarrollo, como el Banco Europeo de Inversiones o el Banco Mundial, están comenzando a considerar esta opción tecnológica en sus estrategias. El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) del Banco Mundial está financiando proyectos en la India,

Marruecos, Egipto y México que se espera que entren en funcionamiento en los próximos años. Además de los proyectos en estos países, se están realizando estudios de viabilidad en diferentes países como Brasil, Malta, Namibia y Jordania.

La iniciativa GMI va encaminada a difundir el conocimiento y crear un adecuado marco político, de manera que la velocidad de entrada en una etapa comercial de estas tecnologías se acelere. En este sentido, los objetivos globales de incremento de 5.000 MW en los próximos diez años serían la base para que estas tecnologías incrementasen su rentabilidad y fuesen más competitivas en el mercado energético.

**En España, el primer marco para el desarrollo comercial de la tecnología de concentración solar fue instaurado por el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, que marcaba un objetivo de potencia eléctrica mediante estos sistemas de 200 MW en el año 2010. Pese a esto, en el periodo 1999-2004 no se había finalizado ningún proyecto del área termoeléctrica.**

En España, el apoyo definitivo a la viabilidad de los proyectos de energía solar de concentración para la producción de energía eléctrica se ha producido tras la aparición del Real Decreto 436/2004. Este Real Decreto, aunque limita las condiciones de retribución estableciendo un máximo de 200 MW de potencia total instalada, eleva el precio de la energía eléctrica producida, por lo que los proyectos que estaban madurando en los últimos años en España pueden comenzar

a hacerse realidad. Actualmente, están en ejecución tres proyectos que totalizarían una potencia de 110 MW.

De manera adicional, el RD 2351/2004 de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico, autoriza la utilización de gas para el mantenimiento de la temperatura para compensar la falta de irradiación que pueda afectar a la entrega prevista. La generación a partir de gas podrá ser del 12%, si se vende a precio fijo, y del 15%, si se acude al mercado. Estas condiciones refuerzan, lógicamente, la operatividad y viabilidad de los proyectos.

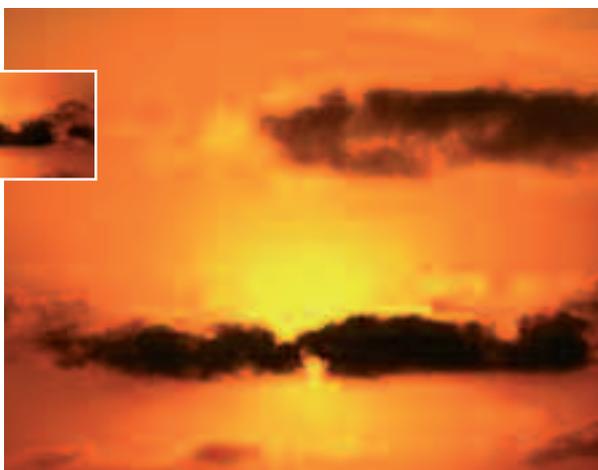
El establecimiento de este marco supone un gran impulso para los proyectos españoles PS-10 y las instalaciones cilindro-parabólicas Andasol I y II y para otras iniciativas ya en fase de promoción que totalizan una potencia a instalar de 325 MW.

Las instalaciones Andasol I y II son dos centrales de 50 MW cada una promovidas por la empresa ACS Cobra junto con Milenio Solar S.A., con un presupuesto estimado de 240 millones de € por proyecto. Se trata de plantas de colectores cilindro-parabólicos que se instalarán en la comarca del Marquesado, entre Almería y Granada. Utilizarán el diseño de colector Eurotrough ensayado en la Plataforma Solar de Almería, con pequeñas modificaciones. El campo solar utilizará aceite (Therminol VP-1) como fluido de trabajo y dispondrá de un almacenamiento de energía térmica capaz de mantener funcionando la plan-

ta a plena carga durante 6-9 horas. El almacenamiento se realizará mediante sales fundidas.

Con respecto a la central PS-10, promovida por Abengoa y en la cual el IDAE participa en el consorcio formado por Inabensa, DLR, Fichner y CIEMAT, consiste en una central de producción eléctrica mediante el sistema de torre central. Es la primera central de estas características que entrará en explotación comercial. La ubicación de la planta está en Sanlúcar la Mayor (Sevilla), y la potencia es de 11 MWe, con una producción prevista de 23 GWh/a. La planta está iniciando, actualmente, los trabajos de obra civil, ultimando la ingeniería de detalle y cerrando el suministro.

**El nuevo PER 2005-2010 establece como objetivo para el área solar termoeléctrica alcanzar una potencia instalada de 500 MW en 2010. La existencia de recursos y conocimientos, junto al interés detectado en los promotores y el adecuado marco creado por el RD 436/2004 avalan la posibilidad de cumplir con este objetivo.**



En España, existen iniciativas suficientes, por parte de empresas de reconocida capacidad, para llegar a instalar esos 500 MW. Las razones que avalan esta propuesta son la existencia de recursos y conocimientos y el elevado interés de promotores en llevar a cabo proyectos comerciales.

Por otro lado, el RD 436/2004 ha estimulado nuevos proyectos. Actualmente y contabilizando los proyectos existentes –en diferentes grados de ejecución, en el desarrollo de la promoción o al inicio de la fase de medición–, se puede afirmar que se están promoviendo ya proyectos por una potencia total de alrededor de 500 MW.

La promoción de proyectos de energía solar termoeléctrica reviste una especial dificultad, por ser los primeros proyectos de orientación comercial no sólo de España, sino de la Unión Europea. Esto implica que, además de las dificultades tecnológicas propias de proyectos de innovación, hay que superar dificultades administrativas y financieras.

Entre los obstáculos económicos, destacan la necesidad de ayudas a la inversión para los primeros proyectos, la poca precisión en la valoración económica de los proyectos –derivada del escaso desarrollo comercial del sector– y el desconocimiento de esta tecnología por parte de las entidades financieras.

Por otra parte, la tramitación de los proyectos es difícil y larga como consecuencia de la escasa reglamentación existente para este tipo de tecnología. De manera adicional, en el aspecto normativo, el RD 436 establece el límite de 200 MW, lo que supone una limitación al desarrollo del



sector, ya que existen proyectos en ejecución que superan los 100 MW y en fase de tramitación de permisos los 300 MW.

En el ámbito tecnológico, no existe gran experiencia, lo que incrementa las dificultades tecnológicas de las primeras plantas de orientación comercial. Existen, hoy en día, muy pocas empresas capaces de fabricar los componentes esenciales de las plantas, como los tubos absorbedores y los espejos de los colectores cilindro-parabólicos. Además, la capacidad de fabricación de las existentes es baja, lo que limita el suministro para proyectos que se ejecuten de manera simultánea.

El nuevo PER 2005-2010 establece como objetivo, para el año 2010, una potencia eléctrica instalada de 500 MW. La consecución de este objetivo llevará asociada una inversión de 2.163 millones de €, contará con unas ayudas públicas a la inversión de 6,2 millones de €, únicamente para los primeros proyectos, y un apoyo a la producción vía tarifa en el periodo 2005-2010 de cerca de 560 millones de €.

Si la realización de los primeros proyectos de demostración (200 MW) encuentra continuidad a través de un incremento del límite del marco legal hasta 500 MW –actualmente y como ya se ha señalado, el nivel de primas establecido en el RD 436/2004 se mantendrá hasta alcanzar una potencia instalada a nivel nacional de 200 MW–, se estima que se alcanzaría la potencia sin ningún otro tipo de medida adicional.

No obstante, otras medidas como la aplicación de apoyos públicos a la inversión a los primeros proyectos y el apoyo a la realización de proyectos de demostración ayudarán a la consecución de los objetivos marcados por el nuevo PER.

Con la consecución de estos objetivos y el desarrollo industrial que llevará aparejado, España se convertirá en líder en esta tecnología, además de en el campo de la investigación, como lo es en el momento actual, en el de las realizaciones de plantas comerciales.

#### 4.6 SOLAR FOTOVOLTAICA

La potencia instalada en el mundo mediante sistemas solares fotovoltaicos ascendía, a finales de 2004, a 2.595 MWp. El mercado está liderado por Japón, con 1.132 MWp instalados, seguido de la Unión Europea, que ha multiplicado prácticamente por 8 la capacidad instalada en 1999, alcanzando en estos momentos una capacidad total de 1.004 MWp.

Desde principios de siglo, Japón mantiene unos crecimientos, en lo que a potencia anual instalada se refiere, superiores a los 100 MW/año. Durante los dos últimos años, la capacidad instalada anualmente ha superado, incluso, los 200 MW pero, en el pasado año 2004, ha sido Alemania el mercado más activo, superando a Japón e instalando en un solo año 363 MW.

La Unión Europea, con incrementos anuales de potencia desde el año 2000 bastante superiores a los de Estados Unidos, es ya el segundo mercado mundial, triplicando prácticamente en 2004 la potencia total instalada en EE.UU.

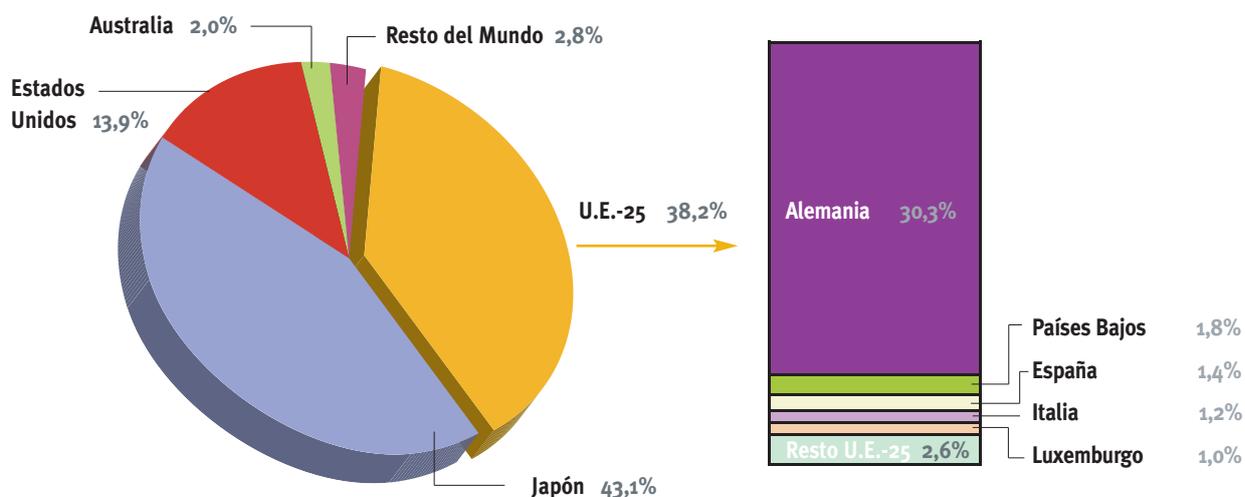
Alemania dispone del 80% de la potencia total instalada en la UE-25 y, en el pasado año, puso en operación 363 nuevos MWp, más del doble de la potencia instalada durante el año 2003. Holanda y España ocupan la segunda y tercera posición del mercado europeo, aunque la prime-

ra ha visto seriamente ralentizado su crecimiento en el año 2004.

Alemania ocupa la primera posición de la UE-25 en cuanto a potencia fotovoltaica instalada, con 794 MWp a finales de 2004. La nueva potencia instalada en este último año ha permitido que se convierta en el líder del mercado mundial, por encima de Japón y Estados Unidos. Este éxito es el resultado directo del incremento del precio de compra adoptado en la nueva ley de energías renovables –aplicable desde el 1 de agosto de 2004–, incremento que pretende compensar la finalización del programa “100.000 tejados solares”, iniciado en 1999 y del que se daba cuenta en el anterior Boletín, consistente en la concesión de préstamos con tipo de interés reducido.

En Alemania, se ha inaugurado también, en la región de Baviera, la mayor central solar fotovoltaica del mundo, con una capacidad de 10 MW. El

**POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EL MUNDO, 2004**



Fuente: AIE.

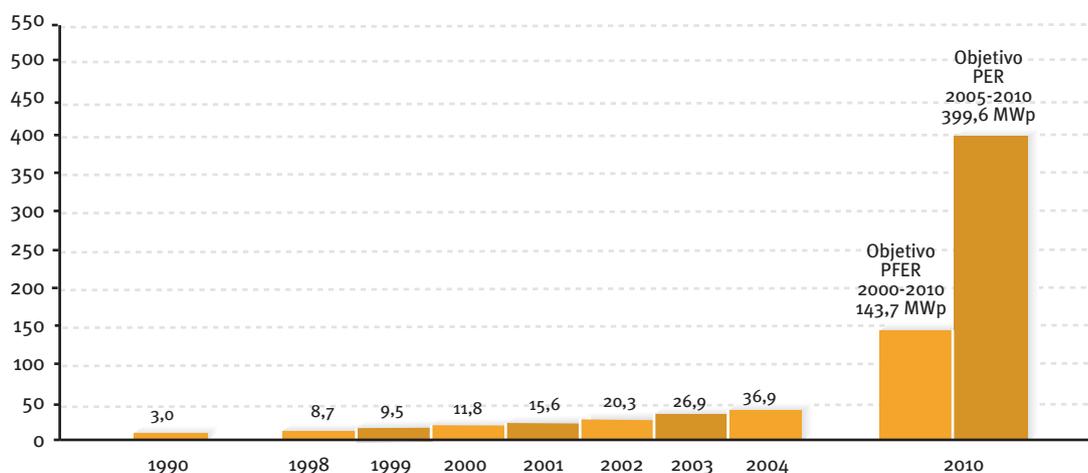
‘Bavaria Solarpark’ se encuentra repartido en tres lugares de Baviera: Mühlhausen, con una potencia de 6,3 MW, Günching, con 1,9 MW, y Minihof, también con 1,9 MW de potencia. Con esta instalación, que cubre una superficie de 250 mil metros cuadrados, Alemania supera su anterior récord, que hasta entonces ostentaba la central ubicada en Espenhain, cerca de Leipzig, con 5 MW de potencia, y que se había inaugurado en septiembre de 2004.

En Holanda, por su parte, la finalización del sistema de subvenciones *EPR (Energy Premium Regulation)*, vigente desde octubre de 2003, alteró la dinámica del mercado, de manera que, en el año 2004, se instalaron algo más de 4 MWp, cuando el año anterior la potencia instalada había alcanzado los 17 MWp. La introducción del nuevo sistema de precios de compra para energías renovables (MEP), vigente desde el 1 de enero de 2005, sigue siendo insuficiente para que el sector se desarrolle.

Dentro de los países de la UE-25, España confirma su avance, figurando en el tercer puesto y acercándose a Holanda, gracias a la mejora de las condiciones de compra de la electricidad de origen fotovoltaico resultantes del Real Decreto 436/2004 y a las ayudas públicas recibidas por el sector a través de la Línea ICO-IDAE y de las líneas de apoyo de las Comunidades Autónomas. Detrás de España, figuran Italia, Luxemburgo, Francia y Austria, con capacidades instaladas de entre 19 y 30 MWp.

La nueva potencia instalada en España en el año 2004 alcanzó los 10 MWp, lo que supone un incremento de la capacidad instalada total, a finales de dicho año, del 37% sobre 2003, lo que confirma, por tanto, la tendencia de crecimiento continuo que el mercado fotovoltaico mantiene desde el año 2000. La nueva normativa sobre tarifas –Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo–, unida a las ayudas de la Línea ICO-IDAE y de algunas Comunidades Autónomas, está impulsando de manera notable la puesta en marcha de este tipo de instalaciones.

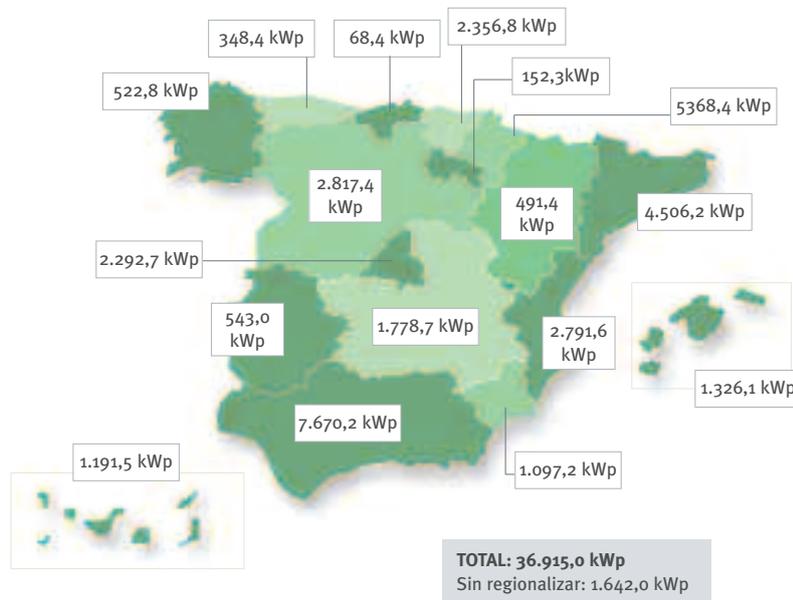
#### POTENCIA SOLAR FOTOVOLTAICA Y PREVISIONES (MWp)



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA A FINALES DE 2004



kWp	2002	2003
ANDALUCÍA	4.800	5.420
ARAGÓN	313	381
ASTURIAS	223	275
BALEARES	1.029	1.210
CANARIAS	971	1.139
CANTABRIA	27	37
CASTILLA Y LEÓN	1.113	1.757
CASTILLA-LA MANCHA	1.431	1.448
CATALUÑA	2.442	3.327
COM. VALENCIANA	1.218	1.692
EXTREMADURA	439	498
GALICIA	152	360
MADRID	1.213	1.476
NAVARRA	3.076	4.813
MURCIA	321	787
PAÍS VASCO	758	1.394
LA RIOJA	90	129
SIN REGIONALIZAR	772	772
<b>TOTAL</b>	<b>20.386,8</b>	<b>26.915,0</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

De la nueva potencia fotovoltaica instalada en 2004, la aportación más significativa corresponde a Andalucía, con el 22% de la misma (2.201 kWp), seguida, por este orden, por Cataluña, Comunidad Valenciana y Castilla y León, todas ellas con algo más de 1 MWp cada una de potencia adicional en 2004. Otras Comunidades con destacable contribución han sido el País Vasco, con 963 kWp, o Madrid, con 816 kWp.

La potencia total acumulada, a finales de 2004, mediante sistemas fotovoltaicos se elevaba a 37 MWp, concentrándose el 47% en tres Comunidades Autónomas: Andalucía (21%),

Comunidad Foral de Navarra (14%) y Cataluña (12%). Del total de potencia fotovoltaica, 14 MWp corresponden a instalaciones aisladas de red y 23 MWp a centrales conectadas\*. Para las instalaciones aisladas, el mercado se encuentra estabilizado entre 1 MWp y 1,5 MWp al año, mientras que, en el caso de las instalaciones conectadas a red, el crecimiento está siendo mayor –más del 50% en el año 2004, respecto a lo conectado a red en 2003–.

La mayor parte de la potencia instalada en el periodo 1999-2004 se corresponde con instalaciones realizadas en el sector doméstico, donde

\* Los datos sobre potencia instalada, conectada y no conectada a red, por Comunidades Autónomas, que se incluyen en este Boletín IDAE, corresponden al año 2003, dado que no se dispone de suficiente información sobre la localización geográfica de las nuevas instalaciones, conectadas y aisladas, puestas en operación a lo largo del año 2004.

**POTENCIA INSTALADA CON ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADA A LA RED A FINALES DE 2003**

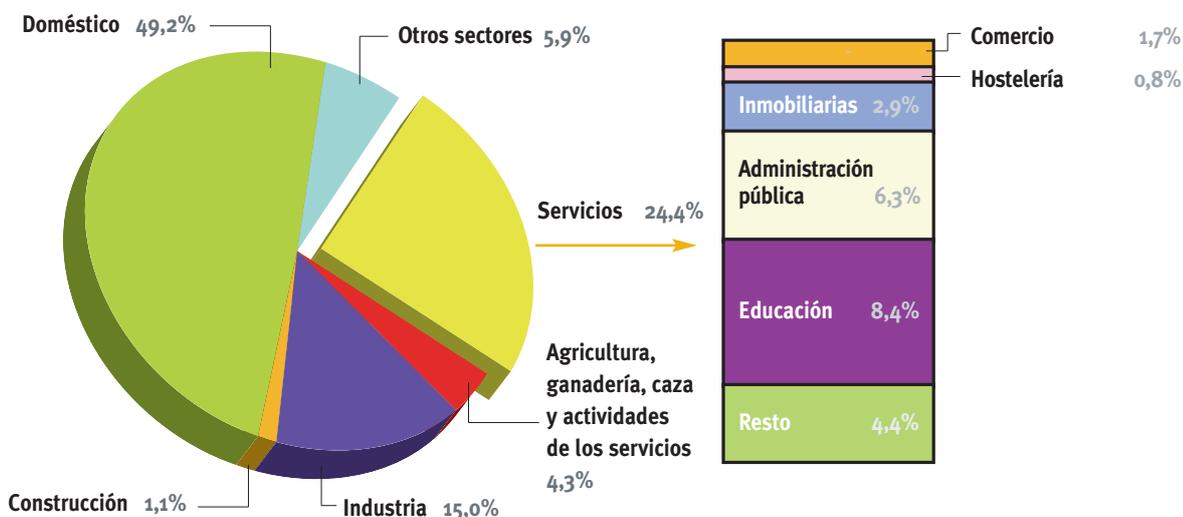
	Nº Instalaciones	kWp
ANDALUCÍA	105	1.277
ARAGÓN	11	46
ASTURIAS	31	150
BALEARES	6	98
CANARIAS	44	726
CANTABRIA	2	10
CASTILLA Y LEÓN	111	536
CASTILLA-LA MANCHA	12	1.042
CATALUÑA	142	1.875
COMUNIDAD VALENCIANA	172	891
EXTREMADURA	2	10
GALICIA	32	177
MADRID	150	1.325
MURCIA	103	529
NAVARRA	565	4.558
PAÍS VASCO	241	1.254
LA RIOJA	10	56
NO REGIONALIZABLE	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.739</b>	<b>14.559</b>

Fuente: IDAE.

las instalaciones de potencia unitaria inferior a 5 kWp han liderado el mercado: más del 50% de la potencia instalada se corresponde con este tipo de instalaciones. El sector servicios y especialmente, las ramas de educación, administraciones públicas e inmobiliarias, ha instalado, entre 1999 y 2004, cerca del 25% de la potencia total del periodo, de las que, alrededor de la mitad, son conexiones a red de potencia unitaria inferior a 5 kWp. Por su parte, las instalaciones puestas en operación en el sector industrial desde la aprobación del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (PFER) suponen el 15% de la potencia total instalada en ese mismo periodo, aunque en este sector el tipo de instalación dominante se corresponde con centrales conectadas a red de potencia unitaria superior a 5 kWp.

Las plantas fotovoltaicas mayores de 1 MW están siendo promovidas por agrupaciones de distin-

**DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE LA POTENCIA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2004 (MWp)**



Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

tos titulares en la forma de los denominados “huertos solares”. Este tipo de plantas se beneficia de unos precios menores de instalación y menores costes de operación y mantenimiento, al tener unificada la gestión y aprovechar el efecto de escala. Estas plantas están incorporando seguidores solares que, en el caso de seguidores en un eje, suponen un incremento de la producción estimado en un 25% medio.

Entre los proyectos singulares que se están llevando a cabo en España, cabe destacar el promovido por SEVILLA PV, consistente en una central de 1,2 MW con seguimiento y baja concentración, en el que participa el IDAE con un 20% de los fondos propios de la sociedad. Existen iniciativas también en España para introducir comercialmente tecnologías de alta concentración.

Por otra parte, IDAE y la organización ecologista Greenpeace han renovado recientemente el convenio que ya suscribieron en 2002 para llevar la energía solar fotovoltaica a los colegios. Un total de 50 centros de enseñanza pública podrán contar con paneles de energía solar fotovoltaica de forma gratuita para producir electricidad en sus instalaciones, en el marco del proyecto ‘Solarízate’.

En lo que hace referencia a las novedades regulatorias, el Real Decreto 436/2004, sobre Régimen Especial, establece un régimen eco-

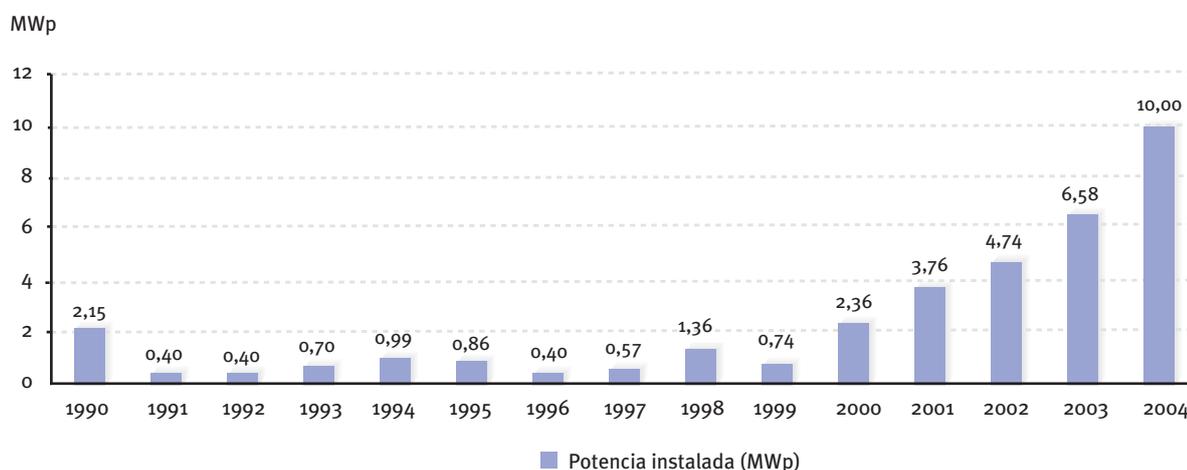
nómico garantizado para toda la vida de la instalación, actualizando y refundiendo el régimen jurídico que afecta a la energía solar fotovoltaica. Junto con este Decreto, el Real Decreto 1663/2000, sobre conexión a la red eléctrica de baja tensión, y la Resolución de 31 de mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, que contiene el modelo de contrato tipo con la empresa distribuidora, constituyen el núcleo legislativo referente a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red. De manera adicional, en el plano autonómico, numerosas Comunidades Autónomas han desarrollado sus propias reglamentaciones\*, que se suman a las ordenanzas solares que han sido aprobadas ya por numerosos municipios españoles.

Queda sin resolver, sin embargo, la problemática de la conexión a red de las instalaciones que se encuentran en emplazamientos con conexión en alta tensión, donde el centro de transformación pertenece a un particular o a una empresa distinta de la distribuidora.

**El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 estableció un objetivo de potencia instalada en 2010 de 144 MWp, lo que suponía un incremento de 135 MWp respecto al año 1998. A finales del 2004, y a pesar del continuo aumento de la potencia instalada cada año, sólo se ha cubierto el 21% de dicho objetivo.**

\* De entre ellas, cabe destacar las siguientes: en Andalucía, la Instrucción, de 21 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico; en Cataluña, el Decreto 352/2001, de 18 de diciembre, y la Oficina de Gestión Unificada, que centraliza todos los trámites; en Canarias, el Decreto 26/1996; y en el País Vasco, la Orden 5057 de 11 de julio de 2001.

**SOLAR FOTOVOLTAICA - POTENCIAS INSTALADAS CADA AÑO**



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

**POTENCIAS ANUALES INSTALADAS POR CC.AA.**

CC.AA.	2002		2003		2004	
	Nº Proyectos	kWp	Nº proyectos	kWp	Nº proyectos	kWp
ANDALUCÍA	765	679	575	620	943	2.201
ARAGÓN	40	44	55	69	29	110
ASTURIAS	41	35	49	52	54	74
BALEARES	121	140	173	182	71	116
CANARIAS	56	57	107	168	51	53
CANTABRIA	0	0	2	10	7	31
CASTILLA Y LEÓN	119	193	629	644	561	1.060
CASTILLA-LA MANCHA	104	92	18	17	83	331
CATALUÑA	26	485	24	885	0	1.180
COMUNIDAD VALENCIANA	162	379	180	473	0	1.100
EXTREMADURA	49	18	106	60	33	45
GALICIA	16	17	50	209	34	162
MADRID	127	519	22	263	86	816
MURCIA	93	163	106	466	92	310
NAVARRA	196	1.366	340	1.736	142	556
PAÍS VASCO	163	511	143	636	105	963
LA RIOJA	13	31	8	39	4	23
SIN REGIONALIZAR	2	65	0	0	0	870
<b>TOTAL</b>	<b>2.093</b>	<b>4.794</b>	<b>2.587</b>	<b>6.528</b>	<b>2.295</b>	<b>10.000</b>

Nota: El número de proyectos se refiere a aquéllos que entran en explotación en ese año.  
 Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

Las previsiones que se realizaron en el PFER para el área fotovoltaica se realizaron sobre la base del potencial disponible en España, los condicionantes y antecedentes técnicos pasados y futuros de estas aplicaciones y el mayor o menor grado de compromiso alcanzado por las distintas Comunidades Autónomas en la promoción de esta energía. De acuerdo con lo anterior, el incremento estimado de la potencia a instalar hasta el año 2010 alcanzaba los 20 MWp en instalaciones aisladas y los 115 MWp en centrales conectadas a la red eléctrica.

De los 135 MWp de incremento objetivo hasta 2010, a finales de 2004 se había cumplido un 21%, como resultado de la puesta en operación de 28 nuevos MWp.

La evolución mostrada por el mercado fotovoltaico, tanto en instalaciones aisladas como en centrales conectadas a red, se muestra, por tanto, insuficiente para alcanzar los objetivos fijados por el PFER. En el primer caso, el mercado evoluciona a un ritmo lento, de entre 1 y 1,5 MWp instalados cada año, mientras que para las instalaciones conectadas a red los crecimientos, aún siendo importantes, siguen siendo insuficientes con respecto a los objetivos establecidos.

El bajo nivel de cumplimiento registrado a nivel global se detecta también en el ámbito regional, a excepción de la Comunidad Foral de Navarra, donde el grado de cumplimiento de los objetivos marcados para el año 2010 supera el 70%. En valores absolutos, Andalucía es la Comunidad Autónoma que más potencia ha instalado (7,9 MWp), seguida de la Comunidad Foral de Navarra (5,4 MWp) y Cataluña (4,1 MWp).

**El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER) fija como objetivo disponer en el año 2010 de una potencia instalada mediante sistemas fotovoltaicos de 400 MWp en 2010, lo que supone un incremento sobre la situación actual de 363 MWp. Las barreras económicas son los principales obstáculos que dificultan el desarrollo del sector.**

La necesidad de salvar las barreras detectadas por el nuevo PER y propiciar el desarrollo del sector fotovoltaico resulta fundamental, entre otras razones, por la propia existencia del recurso solar en España y por la existencia ya de tecnología y capacidad de fabricación a nivel nacional.

La falta de rentabilidad de las instalaciones y las dificultades para la puesta en operación de nueva capacidad se deben, básicamente, a dos factores. Por un lado, los actuales precios y rendimientos, que dan lugar a extensos plazos de amortización y a la necesidad de recurrir a líneas de ayudas. Por otro, la falta de incentivos fiscales para los particulares. Estos dos factores principales se convierten en grandes frenos a la puesta en marcha de nueva potencia fotovoltaica, pese a los cuales, se considera que las instalaciones mejorarán su rentabilidad, ya que el propio crecimiento del mercado permitirá una bajada progresiva de los precios de las instalaciones.

Existen también, además de las anteriores barreras económicas, otras de tipo tecnológico: la actual situación del mercado y las líneas de apoyo existentes no ofrecen suficientes incentivos que permitan realizar proyectos novedosos desde el punto de vista técnico. Con carácter transitorio, además, se están produciendo tensiones en el

mercado de suministro de materias primas derivadas de la utilización, por parte del sector fotovoltaico, de subproductos de la industria electrónica. En buena parte, estos problemas se verán atenuados en la medida en que se están construyendo –o en fase de proyecto– fábricas de silicio que abastecerán a la industria fotovoltaica.

El RD 436/2004 limita a los primeros 135 MWp las primas y tarifas de la fotovoltaica, lo que se convierte en el primer obstáculo normativo al desarrollo del sector. Por otra parte, los procedimientos de autorización administrativa, competencia de las administraciones autonómicas, resultan aún muy complejos o poco conocidos por los técnicos en algunas CC.AA. o provincias, lo que, unido a las lagunas existentes en la normativa vigente en lo que se refiere a las prescripciones para la ejecución de las instalaciones –no se encuentran recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, acarrea graves inconvenientes.

De manera adicional, las dificultades de conexión de los usuarios de alta tensión, junto con la existencia de dudas sobre determinados aspectos del RD 1663/2000, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión, relativas a aspectos técnicos de los inversores y de las protecciones necesarias en las instalaciones, no ayudan precisamente al desarrollo del sector fotovoltaico.

Los obstáculos sociales al desarrollo del sector también son importantes y se refieren, fundamentalmente, a la necesidad de difusión de esta tecnología, tanto a los usuarios potenciales, como a los ayuntamientos y demás agentes del

sector (colectivos de arquitectos, promotores, entidades financieras, etc.).

Las medidas que plantea el PER 2005-2010 para alcanzar estos objetivos están dirigidas a salvar, precisamente, las barreras anteriores, de carácter económico, tecnológico, normativo y social.

El nuevo PER 2005-2010 identifica un nuevo objetivo de incremento de potencia fotovoltaica de 363 MWp, lo que permitirá disponer de una potencia acumulada en el año 2010 de 400 MWp. Este incremento de potencia se reparte en 317 MWp mediante centrales conectadas a red de menos de 100 kWp de potencia unitaria, 31 MWp en centrales conectadas a red de más de 100 kWp y 15 MWp en instalaciones aisladas. La consecución de estos objetivos llevará asociada una inversión de 2.039 millones de euros, con unas ayudas públicas a la explotación (primas) en el periodo 2005-2010 de 499 millones de euros. Adicionalmente, y dada la todavía escasa rentabilidad de las instalaciones fotovoltaicas, se prevén unas ayudas a la inversión de casi 43 millones de euros.

El mantenimiento de las condiciones económicas establecidas por el RD 436/2004 y la ampliación del límite retributivo hasta los 400 MWp, se considera necesario para poder garantizar los objetivos planteados. Junto a esto, las medidas principales para el desarrollo del sector pasan por la modificación de los criterios de ayuda en la línea ICO-IDAE y por la aprobación del Código Técnico de la Edificación.

**Durante los últimos años, la industria fotovoltaica española, acompañada por centros de inves-**

tigación y de apoyo, ha realizado un notable esfuerzo de desarrollo tecnológico, empresarial e industrial. Su capacidad de adaptación, demostrada ante las oportunidades que primero han surgido en aplicaciones aisladas de la red y, más recientemente, en aplicaciones conectadas a red, así como su dinamismo comercial e inversor, han dado lugar a que el sector fotovoltaico español sea altamente competitivo y disfrute de una posición de liderazgo a nivel mundial. Mantener esta favorable posición y posibilitar la bajada de precios de la energía producida con sistemas fotovoltaicos será el gran reto con el que se enfrente el sector en los próximos años.

El sector industrial fotovoltaico español está presente en el mercado internacional desde los inicios de la industria fotovoltaica en el mundo. Ha contado siempre con una gran proyección internacional con presencia en todos los continentes, encontrándose entre los primeros fabricantes en el ranking mundial. Es una industria en pleno proceso de expansión, como demuestra la continua ampliación de la capacidad productiva de los fabricantes de módulos fotovoltaicos en nuevas instalaciones, y la incorporación al mercado español de nuevos fabricantes de módulos que vienen a reforzar el sector con nuevos productos.

La industria fotovoltaica española es la segunda a nivel europeo y la cuarta a nivel mundial, cubre el 30% de la producción europea y el 8% de la producción mundial, aunque por capacidad productiva podría cubrir el 13% de la producción mundial.

Durante los últimos años, la industria fotovoltaica española, acompañada por centros de investigación

y de apoyo, ha realizado un notable esfuerzo de desarrollo tecnológico, empresarial e industrial. Las líneas de innovación principales para los próximos años se centran en la producción de materia prima (silicio de grado solar), el desarrollo de sistemas de concentración, que permitan conseguir niveles de eficiencia más altos, y la integración arquitectónica de los sistemas solares fotovoltaicos.

En la Unión Europea, España ocupa el segundo lugar en producción de células fotovoltaicas, por debajo de Alemania. A nivel mundial, Japón y Estados Unidos son las otras grandes potencias fotovoltaicas. Entre los cuatro países, producían casi el 85% del total mundial de células fotovoltaicas en 2003.

#### LOCALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS EN 2001-2003 (EN MWp)

País	2001	2002	2003	% Incremento 2003 - 2002
Alemania	31,8	59,0	115,3	95,4%
España	36,9	50,1	56,2	12,2%
Francia	14,6	17,6	17,6	0,0%
Italia	6,7	5,8	4,3	-25,9%
Reino Unido	1,6	-	-	-
Holanda	2,8	-	-	-
Resto UE	3,1	8,5	8,9	4,7%
<b>Total Europa</b>	<b>97,5</b>	<b>141</b>	<b>202,3</b>	<b>43,5%</b>
Japón	170,4	247,2	365,4	47,8%
Estados Unidos	99,8	115,6	109,0	-5,7%
Australia	7,7	9,7	26,2	170,1%
India	17,0	24,4	26,1	7,0%
China	-	7,7	15,0	94,8%
Otros Países	9,1	12,2	19,6	60,2%
<b>Total mundo</b>	<b>401,4</b>	<b>557,8</b>	<b>763,6</b>	<b>36,9%</b>

Fuente: EurObserv'ER.

Japón permanece en el puesto número uno de producción, con el 51,2% en 2004. Otra industria en rápida expansión se encuentra en China, que sin duda será uno de los países importantes en esta área en un futuro próximo.

Las perspectivas de crecimiento de los mercados alemán, español o italiano son ciertamente interesantes. La situación es más preocupante en Holanda, Austria y Luxemburgo, donde se han reducido los sistemas de apoyo a la fotovoltaica y donde deberían adoptarse medidas y alcanzarse compromisos en 2005 para tratar de frenar los débiles niveles de crecimiento recientes.

#### 4.7 BIOMASA

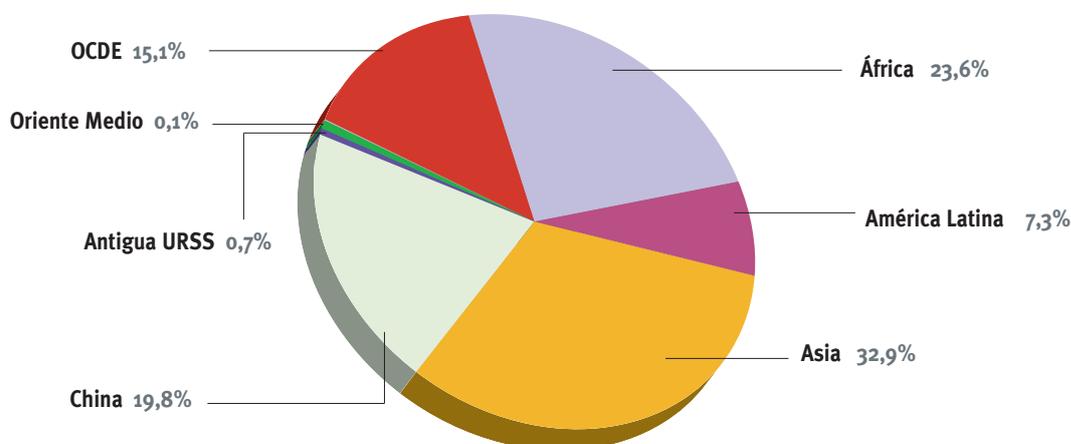
En el año 2002, la demanda energética mundial fue satisfecha, en algo más de un 10%, mediante recursos energéticos derivados de la biomasa, de los cuales el 65% fueron consumidos en países en vías de desarrollo y el 35% en países industrial-

zados. En ese mismo año, el consumo de biomasa de la Unión Europea, 41 millones de tep, representaba el 4% del consumo mundial de biomasa.

Asia y África son las zonas geográficas donde se concentra más de la mitad del consumo de biomasa en el mundo. Los países en vías de desarrollo del sur de Asia y del África subsahariana tienen un alto consumo de biomasa no comercial para satisfacer las necesidades de cocina y calefacción de los hogares. Sin embargo, se espera que parte de los países de la zona no OCDE, los países con economías emergentes, sustituyan parte de su consumo de biomasa por formas convencionales de energía.

La OCDE ha instado, en su informe *Biomasa y agricultura: sostenibilidad, mercados y políticas*, a los gobiernos a cambiar sus políticas para promover el desarrollo de la biomasa, introduciendo estrategias para estimular la innovación tecnológica en lugar de ofrecer simplemente incentivos económicos.

#### DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE BIOMASA, 2002 (1.064 Mtep)



Fuente: AIE y elaboración propia.

En la Unión Europea (UE-15), a finales del año 2003, el consumo de biomasa alcanzó los 43 Mtep, con un crecimiento del 6,1% respecto a 2002. La evolución de este consumo es muy heterogénea, dependiendo del país de que se trate y, en cualquier caso, marca una tendencia que no parece suficiente para lograr el cumplimiento de los objetivos globales establecidos para 2010 por la propia Comisión en el Libro Blanco.

Francia, Suecia y Finlandia ocupaban, en 2003, los primeros puestos en cuanto a consumo de biomasa, sumando entre los tres casi el 55% del total, con 23,5 ktep. España figura en el quinto lugar, por detrás de Alemania.

La mayor parte de esa energía primaria en la UE (83,4%) es aprovechada para la producción de calor, sobre todo para calderas y chimeneas, y únicamente el 16,6% se utiliza para producir electricidad.

Los principales fabricantes de calderas de biomasa se concentran también en Francia y Finlandia y, en menor medida, en otros países como Alemania, Austria, Bélgica o Suiza.

Finlandia es un país particularmente activo en el campo de la biomasa. En términos de tep por habitante es, con mucho, el país líder de la Unión Europea. La biomasa cubre el 50 por ciento de las necesidades térmicas de sus más de 5 millones de habitantes y el 20 por ciento del consumo de energía primaria. Dos grandes iniciativas públicas han apoyado este logro: el lanzamiento, en 1999, del programa *The Wood Energy Technologies*

**PRINCIPALES PAÍSES EUROPEOS Y SEGMENTOS DE MERCADO MÁS REPRESENTATIVOS DEL SECTOR DE LA BIOMASA, 2003**

País	Compañía	Rango de potencia (kW)
Alemania	Nolting	45 kW - 2 MW
	HDG Bavaria	49 kW - 100 kW
	WVT-Bioflamm	100 kW - 6 MW
Austria	OkoFen	3 kW - 64 kW
	Froling GmbH	10 kW - 1 MW
	ETA Heiztechnik	15 kW - 30 kW
Bélgica	Vyncke	300 kW - 60 MW
Finlandia	Kvaerner Pulping	150 MW
	Sermet	5 MW - 20 MW
	Thermia Oy	10 kW - 20 kW
Francia	Compte R.	200 kW - 4,6 MW
	Weiss France	580 kW - 7,2 MW
Suiza	Schmid S.A.	700 kW - 3,2 MW

Fuente: EuroObserv'ER.

*Program 1999-2003*, que tenía por objetivo el desarrollo de tecnologías para producción a gran escala y utilización de biomasa (astillas) en plantas de cogeneración, y el establecimiento, en 1990, de un impuesto sobre el CO<sub>2</sub> aplicable a los combustibles fósiles, junto con la implantación, en 1992, de un sistema de apoyo a la electricidad de origen renovable.

En Francia, se ha puesto en marcha recientemente el programa denominado *Llama Verde*, destinado a potenciar estufas de biomasa más eficientes. En Austria o Suecia, utilizan desde hace tiempo tecnologías avanzadas basadas en la quema de *pellets*.

Más allá de los usos domésticos, en hospitales, escuelas, piscinas y lugares públicos de distintos puntos de Europa conocen bien los beneficios de las calderas industriales de biomasa,

muchas de las cuales se utilizan para la generación de calor y electricidad al mismo tiempo.

En España, se constituyó, en mayo de 2004, la Asociación Española para la Valorización Energética de la Biomasa (AVEBIOM), con el objetivo de promover el desarrollo del sector de la biomasa en nuestro país y recurrir a todos los implicados en su desarrollo.

El consumo de biomasa en España ascendió, a finales de 2004, a 4.107 ktep. El sector residencial es el responsable de, prácticamente, la mitad de los consumos de biomasa en España, seguido de los sectores industriales de pasta y papel, madera, muebles y corcho, y alimentación, bebidas y tabaco. Estos cuatro sectores suponen casi el 90% del consumo

total de biomasa. En el ámbito regional, Andalucía, Galicia y Castilla y León son las Comunidades Autónomas que registran un mayor consumo.

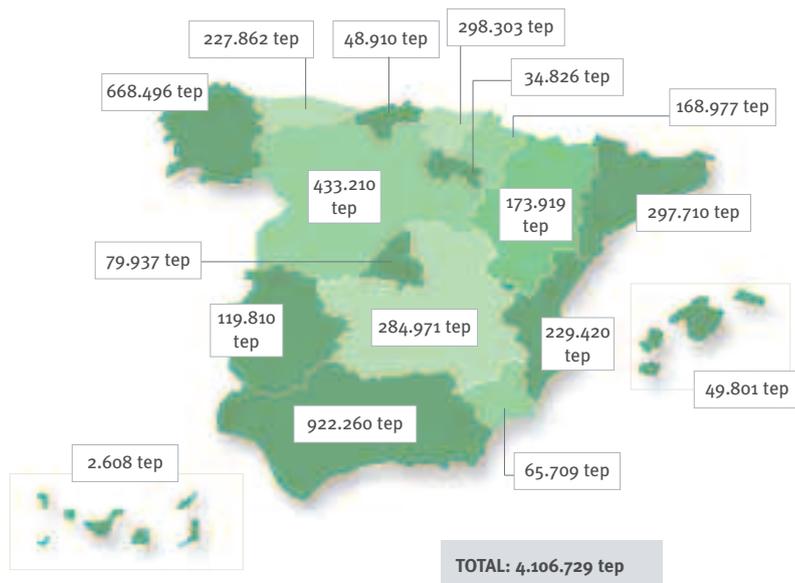
**BIOMASA: CONSUMO TOTAL NACIONAL\* (TEP)**

	Usos térmicos	Usos eléctricos	TOTAL
1998	3.299.169	269.258	3.568.427
1999	3.316.928	285.288	3.602.216
2000	3.339.552	290.844	3.630.396
2001	3.364.653	339.047	3.703.700
2002	3.369.180	552.881	3.922.061
2003	3.403.318	658.345	4.061.663
2004	3.412.280	694.449	4.106.729

\* No incluye los consumos de biogás ni biocarburantes. El consumo de biomasa de las instalaciones de generación eléctrica puestas en marcha está contabilizado, en su totalidad, como consumo nuevo de biomasa. Parte de este consumo se podría deber a un cambio de usos térmicos a eléctricos, en una cantidad no evaluada y no descontada. Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

**DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE BIOMASA A FINALES DE 2004**



tep	2002	2003
ANDALUCÍA	891.709	918.802
ARAGÓN	173.919	173.919
ASTURIAS	227.462	227.862
BALEARES	49.801	49.801
CANARIAS	2.608	2.608
CANTABRIA	48.910	48.910
CASTILLA Y LEÓN	412.148	429.955
CASTILLA-LA MANCHA	252.751	263.251
CATALUÑA	295.505	297.710
COM. VALENCIANA	201.576	214.876
EXTREMADURA	118.813	118.813
GALICIA	667.357	667.404
MADRID	79.937	79.937
MURCIA	65.709	65.709
NAVARRA	168.977	168.977
PAÍS VASCO	230.053	298.303
LA RIOJA	34.826	34.826
SIN REGIONALIZAR	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3.922.061</b>	<b>4.061.663</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

## CONSUMO DE BIOMASA (tep)

CC.AA.	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ANDALUCÍA	764.510	781.316	785.466	785.466	891.709	918.802	922.260
ARAGÓN	166.284	168.684	169.884	173.804	173.919	173.919	173.919
ASTURIAS	216.231	216.231	216.431	217.131	227.462	227.862	227.862
BALEARES	49.801	49.801	49.801	49.801	49.801	49.801	49.801
CANARIAS	2.608	2.608	2.608	2.608	2.608	2.608	2.608
CANTABRIA	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910
CASTILLA Y LEÓN	406.411	407.428	409.642	410.649	412.148	429.955	433.210
CASTILLA-LA MANCHA	175.348	176.572	176.572	215.305	252.751	263.251	284.971
CATALUÑA	292.101	294.801	294.801	295.505	295.505	297.710	297.710
COMUNIDAD VALENCIANA	183.187	186.054	195.886	196.040	201.576	214.876	229.420
EXTREMADURA	110.047	110.047	117.123	117.123	118.813	118.813	119.810
GALICIA	659.731	664.611	666.791	667.357	667.357	667.404	668.496
MADRID	79.937	79.937	79.937	79.937	79.937	79.937	79.937
MURCIA	64.773	64.780	65.708	65.708	65.709	65.709	65.709
NAVARRA	111.477	113.077	113.477	113.477	168.977	168.977	168.977
PAÍS VASCO	202.245	202.533	202.533	230.053	230.053	298.303	298.303
LA RIOJA	34.826	34.826	34.826	34.826	34.826	34.826	34.826
<b>TOTAL</b>	<b>3.568.427</b>	<b>3.602.216</b>	<b>3.630.396</b>	<b>3.703.700</b>	<b>3.922.061</b>	<b>4.061.663</b>	<b>4.106.729</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

Los factores que influyen en que las mencionadas áreas territoriales alcancen un mayor consumo son, tanto la presencia de empresas consumidoras de grandes cantidades de biomasa –por ejemplo, del sector de celulosas–, como la existencia de un sector forestal desarrollado, o una estructura poblacional con mayor peso en el sector rural, que se relaciona con un mayor consumo en el ámbito doméstico.

La distribución sectorial del consumo de biomasa a finales de 2004 era, prácticamente, a partes iguales, entre el sector doméstico y el industrial.

Casi un tercio de los consumos de biomasa se dedican a la generación de electricidad, bien en centrales de cogeneración, bien en instalaciones de producción exclusiva de electricidad, dedicándose los otros dos tercios al aprovechamiento térmico.

**El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010 fijaba un objetivo de incremento de los consumos primarios de biomasa de 6 millones de tep. Esto suponía un crecimiento de los consumos de biomasa para usos térmicos de 900 ktep, mientras que, para las aplicaciones eléctricas, implicaba la insta-**

## CONSUMO DE BIOMASA EN ESPAÑA POR SECTORES

	Consumo (tep)							% s / total						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Agrícola y Ganadero	13.771	13.851	13.884	13.920	13.921	17.518	42.736	0,39	0,38	0,38	0,38	0,35	0,43	1,04
Alimentación, Bebidas y Tabaco	284.054	300.084	303.954	324.386	331.093	337.223	338.042	7,96	8,33	8,37	8,76	8,44	8,30	8,23
Textil y Cuero	5.252	5.252	5.252	5.252	5.252	5.252	5.252	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13
Madera, Muebles y Corcho	391.046	407.597	419.162	421.862	424.031	448.059	450.892	10,96	11,32	11,55	11,39	10,81	11,03	10,98
Pasta y Papel	629.330	629.330	629.450	656.970	666.601	734.851	734.851	17,64	17,47	17,34	17,74	17,00	18,09	17,89
Productos Químicos	16.253	16.253	16.253	16.253	16.772	16.772	16.772	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,41	0,41
Cerámica, Cementos y Yesos	129.013	129.013	129.013	129.013	129.013	129.013	129.013	3,62	3,58	3,55	3,48	3,29	3,18	3,14
Otras Actividades Industriales	48.791	49.217	56.417	56.699	56.699	57.135	72.361	1,37	1,37	1,55	1,53	1,45	1,41	1,76
Hostelería	30.398	30.398	30.398	30.403	30.403	30.408	30.408	0,85	0,84	0,84	0,82	0,78	0,75	0,74
Servicios	254	254	5.630	6.334	6.334	19.634	19.639	0,01	0,01	0,16	0,17	0,16	0,48	0,48
Doméstico	1.994.323	1.995.025	1.995.041	1.995.066	1.995.214	1.995.280	1.996.245	55,89	55,38	54,95	53,87	50,87	49,12	48,61
Centrales de Energía Eléctrica (no CHP)	10.300	10.300	10.300	31.900	231.086	254.876	254.876	0,29	0,29	0,28	0,86	5,89	6,28	6,21
Captación, Depuración y Distribución de Agua	15.642	15.642	15.642	15.642	15.642	15.642	15.642	0,44	0,43	0,43	0,42	0,40	0,39	0,38
<b>TOTAL</b>	<b>3.568.427</b>	<b>3.602.216</b>	<b>3.630.396</b>	<b>3.703.700</b>	<b>3.922.061</b>	<b>4.061.663</b>	<b>4.106.729</b>	<b>100,00</b>						

Datos 2004, provisionales.

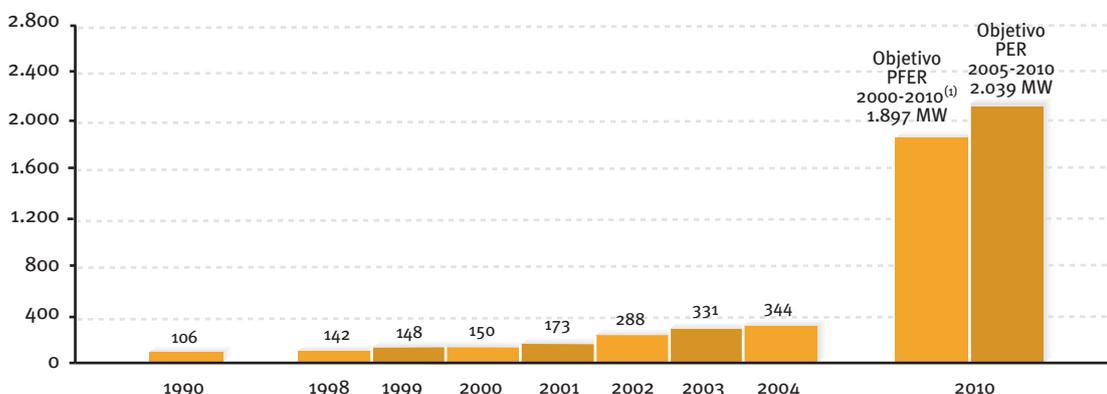
Fuente: IDAE.

lación de 1.708 MW adicionales alimentados con biomasa. A finales del año 2004, el cumplimiento de estos objetivos era muy escaso: del 9% en términos de energía primaria y del 12% en lo que a potencia eléctrica instalada se refiere.

La evolución de los consumos de biomasa entre los años 1999 y 2004 muestra un discreto crecimiento centrado, fundamentalmente, en la aplicación eléctrica. Este escaso cumplimiento sectorial es importante, ya que un 63% de los objetivos globales del PFER, en términos de energía primaria, se corresponden con el desarrollo del área de biomasa.

El objetivo marcado en su día por el PFER de incrementar la aportación de los usos térmicos en 900 ktep durante el periodo 1999-2010 está lejos de cumplirse. En el periodo 1999-2004 sólo se han incorporado un total de 113 ktep en aplicaciones térmicas. Respecto al tipo de recurso empleado, destaca la presencia de un elevado número de proyectos relativos a estufas y calderas domésticas que son abastecidas a partir de residuos forestales, si bien por su entidad en términos energéticos los proyectos más relevantes son los que emplean como materia prima los residuos de origen industrial, tanto de industrias forestales como agrícolas.

POTENCIA ELÉCTRICA CON BIOMASA Y PREVISIONES (MW)

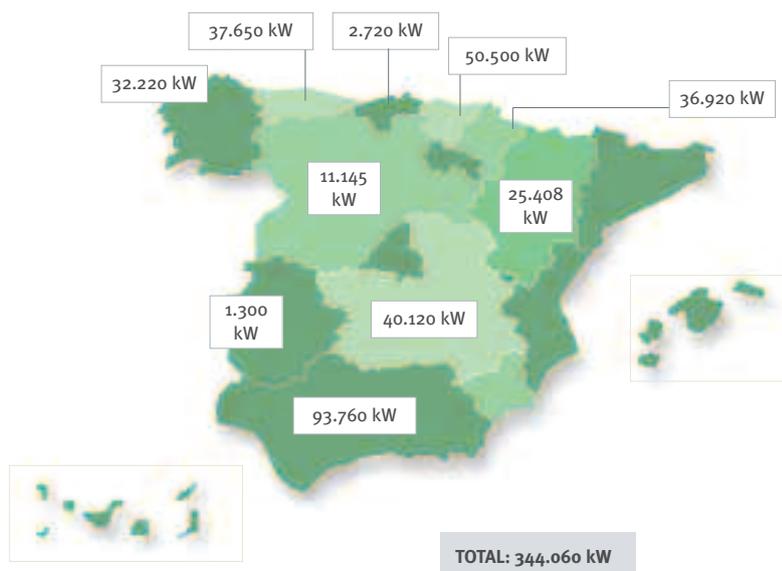


(1): El objetivo del PFER 2000-2010 fue incrementado hasta 3,098 MW para el año 2011 por la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Fuente: IDAE. El dato de 1990 incluye biogás. Datos 2004, provisionales.

En relación con las aplicaciones eléctricas de la biomasa, los 5,1 millones de tep de incremento en el horizonte de 2010 suponían un crecimiento medio anual de 425 ktep/año, incremento muy alejado del que la realidad ha mostrado desde la

aprobación del PFER, 425 ktep acumulados en el periodo 1999-2004. El tipo de recurso más empleado en estos proyectos, al igual que en el caso de la aplicación térmica, son los residuos de industrias forestales y agrícolas.

DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON BIOMASA A FINALES DE 2004



kW	2002	2003
ANDALUCÍA	84.610	93.760
ARAGÓN	25.408	25.408
ASTURIAS	37.650	37.650
BALEARES	0	0
CANARIAS	0	0
CANTABRIA	2.720	2.720
CASTILLA Y LEÓN	7.045	11.045
CASTILLA-LA MANCHA	28.320	32.320
CATALUÑA	0	0
COM. VALENCIANA	2.240	7.478
EXTREMADURA	1.300	1.300
GALICIA	32.220	32.220
MADRID	0	0
MURCIA	0	0
NAVARRA	36.920	36.920
PAÍS VASCO	29.200	50.500
LA RIOJA	0	0
SIN REGIONALIZAR	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>287.633</b>	<b>331.321</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

## POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON BIOMASA ENTRE 1998 Y 2004 (kW)

CC.AA.	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ANDALUCÍA	36.410	42.110	43.610	43.610	84.610	93.760	93.760
ARAGÓN	25.408	25.408	25.408	25.408	25.408	25.408	25.408
ASTURIAS	11.650	11.650	11.650	11.650	37.650	37.650	37.650
BALEARES	0	0	0	0	0	0	0
CANARIAS	0	0	0	0	0	0	0
CANTABRIA	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
CASTILLA Y LEÓN	7.000	7.000	7.000	7.045	7.045	11.045	11.145
CASTILLA-LA MANCHA	400	400	400	12.320	28.320	32.320	40.120
CATALUÑA	0	0	0	0	0	0	0
COMUNIDAD VALENCIANA	0	0	0	0	2.240	7.478	12.317
EXTREMADURA	0	0	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
GALICIA	32.220	32.220	32.220	32.220	32.220	32.220	32.220
MADRID	0	0	0	0	0	0	0
MURCIA	0	0	0	0	0	0	0
NAVARRA	7.420	7.420	7.420	7.420	36.920	36.920	36.920
PAÍS VASCO	18.600	18.600	18.600	29.200	29.200	50.500	50.500
LA RIOJA	0	0	0	0	0	0	0
SIN REGIONALIZAR	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>141.828</b>	<b>147.528</b>	<b>150.328</b>	<b>172.893</b>	<b>287.633</b>	<b>331.321</b>	<b>344.060</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

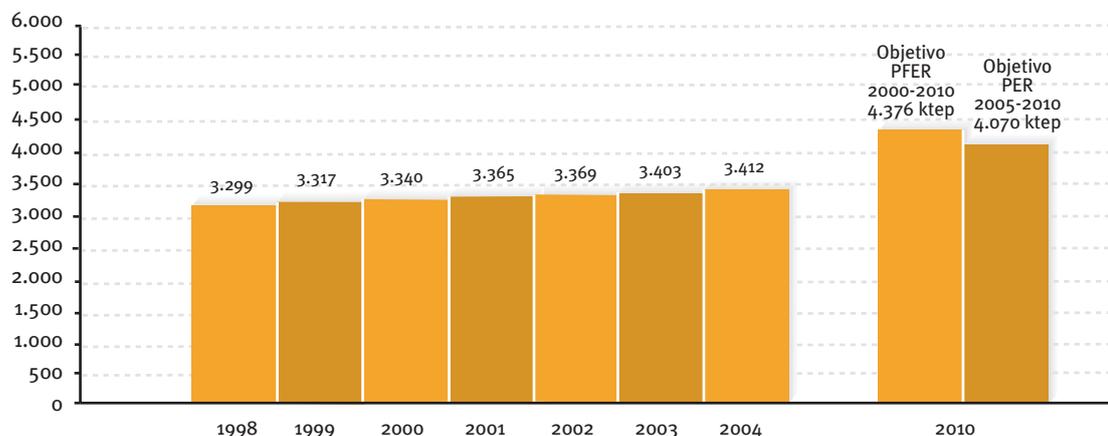
La heterogeneidad es la característica fundamental del área de biomasa, una heterogeneidad que afecta tanto a la descripción de los materiales que pueden ser empleados como combustibles, como a los posibles usos energéticos de los mismos, y que hace imposible abordar esta área desde una única perspectiva, pues existen tantas como combinaciones entre tipos de biomasa utilizables y tecnologías para su aprovechamiento energético.

En el sector industrial de la biomasa, existe un buen número de empresas dedicadas a su apro-

vechamiento energético, a la fabricación de equipos para el tratamiento de la biomasa o de equipos de calefacción doméstica. En realidad, buena parte de estas empresas desarrollan también su actividad en otros sectores y dedican a la biomasa sólo parte de su línea de negocio.

Las tecnologías se dividen en aplicaciones térmicas y eléctricas, existiendo mercados específicos para el uso térmico doméstico, el uso térmico industrial, la generación eléctrica pura con biomasa y las tecnologías de co-combustión. Los estados de madurez asociados a estas tecnolo-

**CONSUMO DE BIOMASA PARA USOS TÉRMICOS Y PREVISIONES (ktep)**



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

gías en España resultan muy diversos, desde tecnologías maduras para usos térmicos en el sector industrial, hasta tecnologías incipientes en usos térmicos domésticos o generación eléctrica mediante co-combustión.

Globalmente, el área de biomasa ha avanzado muy poco en el cumplimiento de los objetivos del anterior Plan de Fomento, debido principalmente a los escasos resultados de la utilización de residuos agrícolas y cultivos energéticos.

La reciente aprobación del Real Decreto 436/2004, que fija la metodología para la actualización del régimen económico de la producción eléctrica en régimen especial, ha supuesto unas mejoras que, en el caso de la biomasa, siguen siendo insuficientes para alcanzar los necesarios umbrales de rentabilidad. Por ese motivo, junto a propuestas concretas de actuación, en esta área se hace necesaria la modificación al alza de dicha remuneración.

**El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 establece un objetivo de incremento del consumo primario de biomasa de 5.041 ktep, el 48% de los objetivos globales del Plan. El 88% de este objetivo corresponde a los consumos primarios de las aplicaciones eléctricas, mientras que el resto, 583 ktep, se alcanzará mediante el uso, exclusivamente térmico, del recurso.**

El análisis realizado en el Plan sobre las barreras y obstáculos que frenan el desarrollo del sector ha puesto de manifiesto dos problemáticas diferenciadas: la derivada de la producción del recurso y la ligada a su transformación energética.

Desde el punto de vista de la producción del recurso, existe una barrera que afecta por igual a los diferentes recursos biomásicos: la inexistencia de un mercado desarrollado de distribución de la biomasa. En la actualidad, el número de empresas dedicadas a la logística de suministro de biomasa es muy pequeño. Muchas de ellas son empresas de logística de combustibles con-

vencionales, como el carbón, que han derivado parte de su negocio a la logística de biomasa. Pero la falta de demanda del recurso por parte del sector hace que incluso estas empresas estén exportando gran parte de la biomasa a otros países. Esta situación genera la carencia de un mercado de biomasa que permita asegurar en cantidad y calidad el suministro a las distintas plantas de generación que podrían plantearse.

Para los residuos forestales, agrícolas –leñosos o herbáceos– y los de las industrias forestales y agrícolas, los obstáculos en la fase de producción se refieren a la falta de seguridad sobre la disponibilidad del recurso en términos adecuados de cantidad, calidad y precio. Esta barrera se deriva de factores tales como una programación con ausencia de criterios energéticos en el acopio de los residuos, la contaminación y elevada humedad del recurso y la gran variedad en los costes de extracción del mismo. Hay que considerar, además, la ausencia de sistemas de pretratamiento del recurso, al objeto de adecuarlo a los equipos consumidores, y de optimización técnica y económica, que genera el consecuente aumento de los costes.

Para cierto tipo de residuos, se presentan adicionalmente barreras específicas. Es el caso de la competencia con sectores alternativos en los residuos forestales –la industria maderera puede pagar precios superiores a los admisibles dentro del sector energético–, o de la dispersión y baja concentración de los recursos agrícolas leñosos –que obliga a reunir los residuos de varias explotaciones, cercanas entre sí, para realizar un proyecto, pero que complica y entorpece

la viabilidad de un proyecto por el gran número de contratos de suministro que se deben formalizar de manera previa–.

Los obstáculos detectados en los cultivos energéticos van asociados a la madurez actual del sector, actualmente en fase de demostración, y a la falta de un marco legislativo, claro y adecuado, que permita la firma de contratos a largo plazo y dé estabilidad al desarrollo de este mercado. Así mismo, los costes derivados del cultivo de especies con fines energéticos necesitan la definición de unas ayudas que den lugar a precios finales de la biomasa acordes con el mercado energético. Los altos costes de inversión de la plantas de generación y de los pretratamientos necesarios se constituyen también como barreras importantes para el desarrollo del sector.

La problemática detectada en la fase de transformación del recurso está íntimamente ligada al tipo de aplicación y sector. Así, para las aplicaciones térmicas, tanto industriales como domésticas, la biomasa debe ofertarse a los usuarios con las mismas condiciones de precio, servicio y calidad que los combustibles convencionales utilizados habitualmente. Actualmente, la adecuación a estos requerimientos en el sector doméstico necesita de un periodo de desarrollo tecnológico, así como de la correspondiente transferencia tecnológica desde otros países con mayor tradición en estos usos. En el sector industrial, son necesarios sistemas de suministro de combustible seguros, con métodos de operación automática y sistemas de limpieza de partículas con niveles, por lo menos, iguales a los existentes en los combustibles convencionales.

De manera adicional, para el sector doméstico existe la necesidad de disponer de personal cualificado para los procesos de logística y distribución a domicilio, donde, además, es necesario disponer de espacios de almacenamiento de volumen superior al de otros combustibles convencionales. Se añaden a estos obstáculos, la carencia de una normativa específica para las instalaciones térmicas de biomasa en los edificios, lo que origina problemas a la hora de proyectar, ejecutar y legalizar instalaciones en el sector doméstico.

Los equipos de generación térmica con biomasa para el sector industrial están menos desarrollados tecnológicamente que los utilizados para combustibles convencionales y están compuestos por un mayor número de componentes móviles. Se necesitan, asimismo, mayores espacios de almacenamiento que para los combustibles convencionales. Todo ello da lugar a una serie de sobrecostos de inversión para las instalaciones de biomasa, en detrimento de su viabilidad económica.

En relación con las aplicaciones eléctricas, hay que señalar que los rendimientos de generación eléctrica son inferiores a los obtenidos en centrales térmicas convencionales, lo que, asociado a los mayores costes de inversión de este tipo de centrales, implica una reducción de la rentabilidad económica de las inversiones, que no llega a la mínima requerida por los promotores del sector. El tamaño de las instalaciones también genera obstáculos al desarrollo de las aplicaciones eléctricas con biomasa: las instalaciones de pequeño tamaño sólo alcanzarían

umbrales de rentabilidad si la biomasa fuera prácticamente gratuita o la retribución de la energía eléctrica generada adquiriera niveles muy superiores a los actualmente establecidos, mientras que para las centrales de mayor potencia el problema se plantea en la seguridad del suministro de biomasa.

Para paliar los bajos rendimientos de los sistemas de generación eléctrica con biomasa, una de las posibles alternativas planteadas por el nuevo PER 2005-2010, consiste en la co-combustión de biomasa con carbón en instalaciones convencionales, lo que permite pasar de rendimientos en el entorno del 22% a rendimientos en el entorno del 30%. La ausencia de primas para este tipo de instalaciones, avalada por lo establecido en la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, que no permite beneficiarse de las primas a las instalaciones propiedad de grandes compañías eléctricas, dificulta, en principio, el desarrollo de un potencial de biomasa que elevaría la contribución de esta área de forma importante y con mejores rendimientos energéticos.

Como ya se ha señalado, globalmente, el Plan de Energías Renovables 2005-2010 establece unos objetivos, diferenciados en función del tipo de aplicación para la que se utiliza la biomasa, que significan un incremento de los consumos primarios para esta fuente energética de 5.041 ktep. De esta forma, los consumos de biomasa en el año 2010 supondrán un total de 9,2 millones de tep, el 45% de los consumos primarios de todas las energías renovables. Para las aplicaciones térmicas en los sectores industrial y doméstico, el objetivo fijado por el nuevo PER es

incrementar los consumos actuales en 583 ktep. Con respecto a las aplicaciones eléctricas, se fija un objetivo global de incremento de 1.695 MW, 973 MW en centrales de biomasa y 722 mediante sistemas de co-combustión en centrales térmicas convencionales, que supondrán un incremento de los consumos de energía primaria de 4.458 ktep.

Las inversiones asociadas al logro de estos nuevos objetivos energéticos se elevan a 2.729 millones de €, previéndose unas ayudas a la explotación (primas) por valor de 1.060 millones de € durante el periodo 2005-2010 y unas ayudas a la inversión de 284 millones de €, estas últimas destinadas a las instalaciones de biomasa térmica en el sector doméstico y a la adquisición de maquinaria agrícola para el acopio y tratamiento del recurso de la biomasa.

Las principales medidas, aunque no las únicas, que precisan implementarse para el cumplimiento de los objetivos energéticos establecidos por el nuevo PER, se corresponden con el desarrollo de las ayudas públicas necesarias para el sector. Destacan entre ellas, la necesaria modificación del artículo 27 de la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico –posibilitando que las centrales térmicas convencionales a carbón puedan beneficiarse del sistema de primas si implementan sistemas de co-combustión– y el incremento de las primas para las instalaciones de generación eléctrica con biomasa –mediante la modificación del R.D. 436/2004.

El sector de la biomasa precisa, además, un gran esfuerzo en lo que a innovación tecnoló-

gica se refiere. En la fase de producción del recurso, son necesarios métodos analíticos de caracterización física y energética de la biomasa. Del mismo modo, es necesario el desarrollo de sistemas y maquinaria para el acopio del recurso, procedimientos logísticos para el



suministro y métodos y equipos para la adecuación de la biomasa a su uso energético. De manera adicional, deberá desarrollarse un *Programa para la Promoción de los Cultivos Energéticos* que incluya, entre sus aspectos principales, la selección y mejora de especies, métodos sostenibles para su desarrollo, y el análisis de productividad y costes reales.

Para la fase de aplicación energética o transformación del recurso, durante los próximos años deberán mejorarse los sistemas de manejo y alimentación de biomasa. Se precisará, asimismo, el desarrollo o transferencia de tecnología en los ámbitos de fabricación de calderas, gasificación, equipos de limpieza de gases y adaptación de turbinas y motores para la combustión.

tión del gas resultante de la gasificación y limpieza de gases. Los sistemas de climatización con biomasa, para calefacción y refrigeración, basados en caldera y máquina de absorción, constituyen también una línea de innovación a desarrollar en los próximos años, de manera que resulte posible el cumplimiento de los objetivos del nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010.

#### 4.8. BIOGÁS

**La producción de biogás aumentó, en la Unión Europea, un 9% en 2004, superando la producción total los 4,2 millones de tep. Los países que lideran el sector son Gran Bretaña (1.473 ktep), Alemania (1.291 ktep) y Francia (359 ktep).**

Con 4.265 ktep producidos en el año 2004, el mercado del biogás crece de manera constante y los proyectos se multiplican dentro de la Unión Europea. Detrás de Gran Bretaña, Alemania y Francia, España ocupa, actualmente, el cuarto puesto en la lista de países de la Unión Europea, con un consumo anual de 275 ktep. Entre los nuevos Estados miembros de la UE-25, destacan la República Checa y Polonia aunque, todavía, con aportaciones relativamente pequeñas (50 y 43 ktep, respectivamente).

El sector del biogás forma parte integrante de la industria de tratamiento de residuos orgánicos, y cuenta con unas 40 empresas europeas de origen y tamaño distintos. En general, se trata de pequeñas y medianas empresas especializadas en la realización de plantas de meta-

nización de residuos orgánicos, aunque existen algunas empresas grandes de tratamiento de aguas residuales y la tendencia reciente parece conducir hacia una mayor concentración.

Los resultados del sector, no obstante, demuestran que, a nivel europeo, se está aún muy lejos de los objetivos marcados en el Libro Blanco de la Comisión Europea para este sector. De mantenerse el crecimiento observado durante los últimos tres años, la producción bruta de biogás alcanzaría los 8,6 millones de tep en el año 2010, año para el que el Libro Blanco establecía un objetivo de 15 millones. Para alcanzar el objetivo establecido por la Comisión, el sector necesitaría, no sólo multiplicar sus plantas de producción de biogás en el conjunto de los vertederos europeos, sino también elevar la tasa bruta de valorización del biogás que, actualmente, es de alrededor del 50%.

**En España, la potencia eléctrica de las instalaciones de biogás a finales del año 2004 ascendió a 141 MW, casi duplicando la cifra correspondiente a 2002, gracias a la incorporación de un total de 51,8 MW en el año 2003 y 16,2 MW durante el año 2004.**

Las Comunidades Autónomas que, en 2004, contribuyeron en mayor medida al incremento de la potencia con biogás fueron Cataluña (5,5 MW) y la Comunidad Valenciana (5,3 MW), que, entre ambas, representaron algo más del 67% del incremento de ese año. El año anterior, fueron la Comunidad de Madrid y Cataluña las dos comunidades con mayor aumento de potencia –sólo

en la primera, se pusieron en operación 3 nuevas plantas que supusieron un incremento de la potencia eléctrica de 36,8 MW, el 71% del incremento total de potencia instalada en 2003 en todo el territorio nacional-.

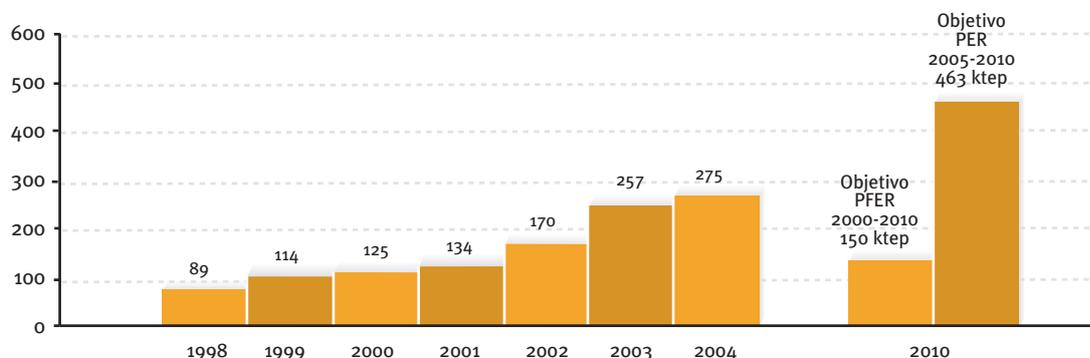
Las Comunidades Autónomas con mayor consumo de biogás, a finales del pasado año, eran la Comunidad de Madrid (el 32,7% del total nacional) y Cataluña (el 20,1%). Entre ambas regiones, acumulan 145 de los 275 ktep de consumo total con que contaba España a finales de 2004.

Las instalaciones más significativas en estos dos últimos ejercicios han sido la del vertedero de Valdemingómez, en la Comunidad de Madrid, y la planta de RSU de Pinto, en la misma Comunidad Autónoma, que entraron en funcionamiento durante el ejercicio 2003. En el complejo de Valdemingómez, es posible la extracción del gas contenido en el vertedero, procedente de la descomposición de los residuos orgánicos, a través de 280 pozos de captación de biogás.

En general, los proyectos que se han desarrollado en nuestro país responden a esa tipología. El 80% de la energía primaria asociada a los proyectos puestos en explotación en el período 1999-2004 (24 de un total de 30 nuevos proyectos) proviene de la desgasificación de vertederos. En buena medida, la expansión y el número creciente de proyectos de aprovechamiento energético del biogás de vertedero responde principalmente a razones de carácter ambiental, dada la necesidad de limitar los impactos derivados de las emisiones de metano, gas de efecto invernadero con un mayor potencial de calentamiento global que el CO<sub>2</sub>.

Los proyectos de tratamiento de lodos de depuradoras y los relativos al tratamiento de residuos ganaderos siguen en importancia a los de desgasificación de vertederos y, en menor medida, los proyectos relacionados con el aprovechamiento de residuos industriales biodegradables.

### CONSUMO DE BIOGÁS Y PREVISIONES (KTEP) <sup>1</sup>



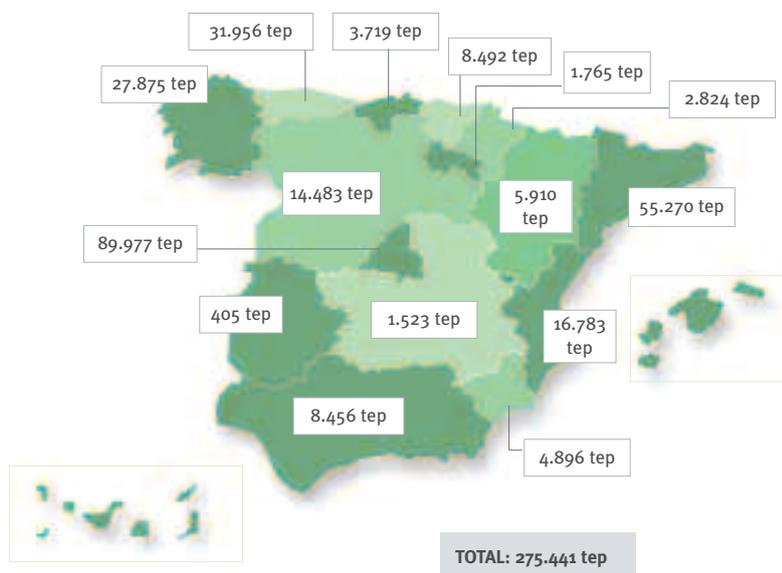
(1) Consumos y previsiones para usos eléctricos y térmicos.

Tanto el PFER 2000-2010 como el PER 2005-2010 solo fijan objetivos de incremento de potencia que, lógicamente, lleven asociados aumentos en el consumo de biogás. El incremento de potencia del PFER 2000-2010, 78 MW, suponía un aumento de consumo de 150 ktep con respecto a 1998. El incremento de potencia del PER 2005-2010, 94 MW, supondrá un aumento de consumo de 188 ktep con respecto a 2004.

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

## DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE BIOGÁS A FINALES DE 2004



tep	2002	2003
ANDALUCÍA	8.456	8.456
ARAGÓN	5.910	5.910
ASTURIAS	31.956	31.956
BALEARES	0	0
CANARIAS	0	0
CANTABRIA	3.719	3.719
CASTILLA Y LEÓN	13.956	13.956
CASTILLA-LA MANCHA	1.523	1.523
CATALUÑA	22.282	46.133
COM. VALENCIANA	11.293	11.293
EXTREMADURA	405	405
GALICIA	23.093	27.875
MADRID	31.993	89.977
MURCIA	3.858	3.858
NAVARRA	2.824	2.824
PAÍS VASCO	6.944	6.944
LA RIOJA	1.765	1.765
SIN REGIONALIZAR	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>169.977</b>	<b>256.594</b>

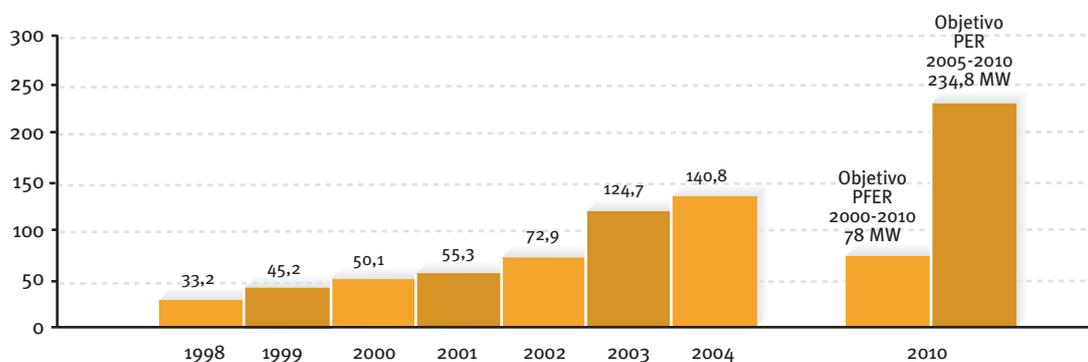
Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

Las aplicaciones energéticas del biogás pueden ser eléctricas o térmicas y existen plantas de cogeneración que utilizan el biogás para la producción combinada de calor y electricidad. Estas últimas instalaciones responden a un esquema

que incluye una zona de adecuación del residuo biodegradable, otra de biometanización y una última de aprovechamiento energético del biogás, donde se acondiciona el gas como paso previo a la entrada de éste en un motor. La electrici-

## POTENCIA DE BIOGÁS Y PREVISIONES (MW)



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

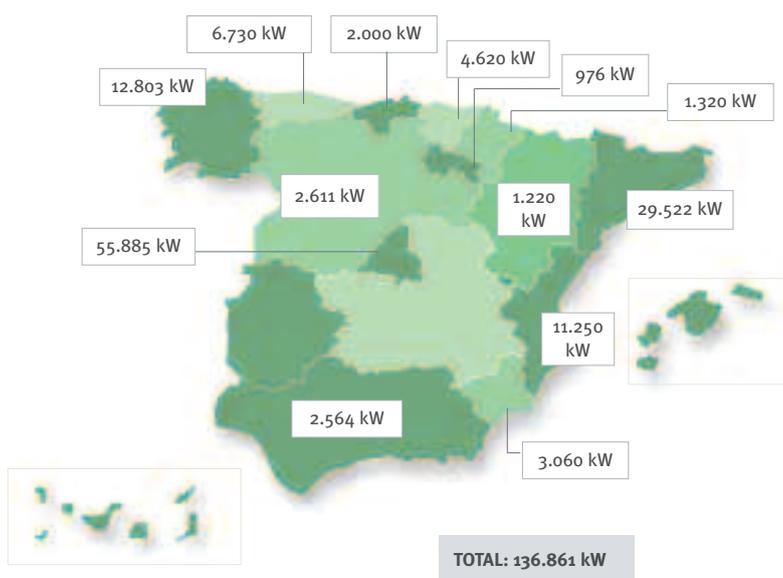
dad generada por el motor es vendida a la red, dentro del marco que proporciona el régimen especial de producción de energía eléctrica, y el calor del circuito de refrigeración del motor es aprovechado para el calentamiento de los digestores, evacuándose a la atmósfera el calor de los gases de escape.

El sector industrial del biogás en España se caracteriza por la presencia de varias empresas que cubren todos los aspectos ligados al desarrollo de un proyecto. Alrededor de nueve empresas tienen esta actividad como actividad principal, si bien el número de ellas que pueden intervenir en el desarrollo final de un proyecto de estas características es muy superior, si se tienen en cuenta las ingenierías capacitadas para hacerlo y las empresas que pueden dedi-

carse a equipamientos no específicos de los procesos de digestión anaerobia y aprovechamiento energético del biogás.

En el campo de la innovación tecnológica, nuestro país cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo de instalaciones de aprovechamiento energético del biogás producido, tanto en instalaciones de desgasificación de vertederos como en el tratamiento de residuos biodegradables de origen industrial o de lodos de depuradoras. Las perspectivas de evolución de la tecnología de aprovechamiento energético del biogás incluyen el perfeccionamiento de la digestión anaerobia de volúmenes pequeños de residuo, la posibilidad de emplear conjuntamente en los procesos de digestión lodos de aguas residuales y la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos,

**DISTRIBUCIÓN DE LA POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON BIOGÁS A FINALES DE 2004**



kW	2002	2003
ANDALUCÍA	2.564	2.564
ARAGÓN	1.220	1.220
ASTURIAS	6.730	6.730
BALEARES	0	0
CANARIAS	0	0
CANTABRIA	2.000	2.000
CASTILLA Y LEÓN	2.100	2.100
CASTILLA-LA MANCHA	0	0
CATALUÑA	11.530	23.998
COM. VALENCIANA	5.930	5.930
EXTREMADURA	0	0
GALICIA	10.303	12.803
MADRID	19.090	55.885
MURCIA	2.054	2.054
NAVARRA	1.320	1.320
PAÍS VASCO	3.120	3.120
LA RIOJA	976	976
SIN REGIONALIZAR	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>68.937</b>	<b>120.700</b>

Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

así como el enriquecimiento del biogás a través de la digestión conjunta con materiales no residuales. El objetivo de estos procesos es siempre el aumento del rendimiento de la tecnología de digestión anaerobia para la producción de biogás y la mejora de la calidad de éste, en especial, el aumento de su poder calorífico.

**Los objetivos para 2010 de producción y consumo de biogás del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 se habían cumplido ampliamente a finales de 2004. El grado de cumplimiento a finales de ese año era del 124%, en términos de energía primaria, y del 138%, en términos de potencia eléctrica.**

En esta área, el cumplimiento de los objetivos de crecimiento del anterior Plan ha sido claramente satisfactorio. El consumo de biogás en España a finales de 2004 (275,4 ktep) culmina una evolución que ha llevado al sector a triplicar su aportación al balance energético nacional desde 1998, y que le ha permitido superar, en fecha tan temprana como finales de 2003, los objetivos establecidos por el Plan de Fomento para 2010, de incremento del consumo en 150 ktep en el período.

El nuevo Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 establece como objetivo de incremento de la potencia instalada durante ese período 94 MW, con una producción de electricidad asociada a ese incremento que asciende, en 2010, a 592 GWh, y se traduce, en términos de energía primaria, en 188 ktep adicionales, que provendrán, mayoritariamente, de la fracción orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos

(RSU): 110 ktep, de los 188 ktep de incremento total durante el período de vigencia del Plan. Del aprovechamiento de residuos industriales biodegradables y de lodos de depuración de Aguas Residuales Urbanas (ARU) provendrán, respectivamente, 40 y 30 ktep de incremento. El objetivo se completa con el consumo de biogás proveniente de residuos ganaderos, que aportará 8 ktep al consumo total.

Los objetivos anteriores de incremento de potencia eléctrica y consumo de biogás permitirán alcanzar, en 2010, una potencia acumulada total de 235 MW, lo que elevará la producción hasta los 463 ktep, en términos de energía primaria.

El nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010 identifica, no obstante, las barreras existentes al aprovechamiento energético del biogás. Estas barreras hacen referencia, especialmente, a la fase de producción del recurso, pero también, por lo elevado de la inversión unitaria –por unidad de potencia instalada– a la propia aplicación.

En la fase de producción del recurso, las barreras tienen que ver, especialmente, con la existencia de alternativas rentables para el secado de purines con gas natural, lo que aleja a los posibles inversores del uso de tecnologías de digestión anaerobia para el tratamiento de estos residuos. La inclusión en el régimen especial de producción de energía eléctrica de estos proyectos de secado de purines con gas natural dificulta aún más la puesta en marcha de nuevos proyectos de obtención y aprovechamiento energético del biogás a partir de residuos ganaderos, ya de por sí complicada puesto que el tra-

tamiento de los residuos — con tecnologías ciertamente innovadoras como la que se propone — es una actividad totalmente ajena a la actividad principal del productor del residuo. Por último, la propia Directiva 1999/31 que regula el depósito de residuos orgánicos en vertedero, limita las posibilidades de nuevos proyectos de desgasificación.

Las medidas propuestas en el nuevo Plan están referidas a la difusión de las tecnologías existentes entre los estamentos afectados (Ayuntamientos, Diputaciones y otros), con objeto de superar la barrera que supone el desconocimiento y la complicación tecnológica, con relación a la actividad tradicional del productor del residuo, y a la promoción de la digestión anaerobia para el tratamiento de residuos ganaderos — como alternativa al secado de los purines con gas natural, que constituye una opción poco eficiente —.

El fomento del desarrollo tecnológico para la mejora de los rendimientos de las instalaciones y el desarrollo de procesos de co-digestión, en los que se sometan a procesos de digestión anaerobia residuos de diversas procedencias, es otra de las medidas incluida en el Plan en esta área, de diferente naturaleza a las anteriores. En materia de innovación tecnológica, además de lo anterior, deben optimizarse y mejorarse los procesos de depuración y limpieza del biogás, desarrollarse sistemas para la inyección del biogás en la red de gas natural, desarrollarse tecnologías para el empleo de pequeñas cantidades del residuo y lograrse mejoras técnicas en el rendimiento de los motores.

También entre las medidas propuestas, se incluye el mantenimiento del régimen económico aplicable a las instalaciones de generación eléctrica con biogás derivado del Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, sobre régimen jurídico y económico de la producción de energía eléctrica en Régimen Especial.

**La aprobación del Real Decreto 436/2004 ha sido de extraordinaria importancia para las aplicaciones eléctricas del biogás.**

El principal apoyo al desarrollo del sector viene de la mano de la prima eléctrica. El importe establecido para el año 2005 — de 2,9322 c€/kWh — es considerado suficiente para garantizar una rentabilidad razonable a los proyectos y, de esta manera, contribuir a la consecución de los objetivos previstos en el Plan.

#### 4.9 BIOCARBURANTES

**Estados Unidos y Brasil son los grandes consumidores de bioetanol en el mundo: en Brasil, el consumo de bioetanol representa, aproximadamente, el 30% de la demanda de gasolina.**

La producción brasileña de bioetanol se inició en 1975, utilizando caña de azúcar como materia prima. La producción en 2003 ascendió a 9,9 millones de toneladas, más de veinte veces lo que produce Europa. Los Estados Unidos han venido utilizando bioetanol procedente de maíz en las mezclas de carburante desde la década de los ochenta y su producción anual supera los 8 millones de toneladas. En ese país, el bioetanol

se emplea como mezcla al 10% con el carburante convencional.

Los elevados costes de producción de los biocarburantes, frente a los carburantes de origen fósil, están retrasando su penetración en el mercado, en ocasiones como resultado de una deficiente cuantificación de los beneficios derivados de su uso: reducciones en la demanda de productos petrolíferos, de las emisiones de gases de efecto invernadero, monóxido de carbono, dióxido de azufre y partículas derivadas de la combustión de fuentes fósiles en motores y, de manera adicional, beneficios para el sector agrícola como resultado de la ocupación de tierras de retirada de cultivos alimenticios.

Los costes de la producción de bioetanol a partir de caña de azúcar en Brasil, sin embargo, en plantas que producen etanol y electricidad, están próximos a los de la producción de gasolina en ese país y, a largo plazo, la propia Agencia Internacional de la Energía considera este carburante una opción prometedora para los países en desarrollo.

**En la Unión Europea, la producción de biocarburantes se eleva a 2,4 millones de toneladas, de las que el 79,5% corresponden a biodiesel y el 20,5% restante a bioetanol, lo que convierte a la UE en la región líder a nivel mundial en la producción y utilización de biodiesel para automoción.**

La producción de biodiesel en la nueva UE-25 ascendió en 2004 a 1.933.400 toneladas, lo que supone un notable incremento de la producción con respecto al año anterior (del orden del 34,8%), en parte debido a la consideración en el último año de los nuevos Estados miembros.

La producción de bioediesel en Alemania superó el millón de toneladas en 2004, lo que supone más de la mitad de la producción comunitaria. La exención fiscal establecida para los biocarburantes, junto con la exención establecida en relación con la tasa ecológica que opera desde 1999, es responsable de este éxito, que ha colocado a Alemania por delante de Francia, el mayor productor de biodiesel de la Unión Europea en 2001. Italia sigue al país galo en importancia, aunque la producción de biodiesel en este país –a partir de aceites vegetales importados– se verá, previsiblemente, desplazada en el futuro por la producción de bioetanol.

Lejos de estos tres países, Dinamarca, la República Checa y Austria mantienen niveles de producción en el entorno de las 60.000 toneladas. Por debajo de las 20.000 toneladas anuales en 2004, encontramos países como Eslovaquia y España, que ocupa el octavo lugar por producción de biodiesel en la UE-25.

La producción de bioetanol también se incrementó de manera notable en la UE-25 en 2004, alcanzando las 491.040 toneladas, frente a las 364.320 de 2003. En el caso del bioetanol, España es el primer productor, seguido de Francia y Suecia, país en el que el bioetanol no se transforma en ETBE y en el que la demanda excede claramente la oferta: el consumo anual de bioetanol alcanza las 206.000 toneladas, con una producción, en 2004, de tan sólo 52.000 toneladas.

Las perspectivas del sector son buenas y, desde la Comisión Europea, se considera posible el cumplimiento del objetivo de la Directiva de consumo

de un 5,75% de biocarburantes, sobre el total de la demanda de gasolinas y gasóleos, en 2010.

**El consumo de biocarburantes en España ascendía, a finales de 2004, a 228,2 ktep, casi la mitad de ellos correspondientes a la entrada en funcionamiento de nuevas plantas de producción durante los dos últimos años.**

En 2004, entraron en funcionamiento tres nuevas plantas de producción de biocarburantes: Biodiesel de Castilla-La Mancha (Toledo), la de la Universidad Complutense de Madrid e IDAE, en Alcalá de Henares, y Bionorte, en Asturias, que, junto a las dos que se pusieron en marcha en 2003 (Bionor Transformación y Bionet Europa), elevan a 305.800 las toneladas de biocombustibles producidas a finales de 2004 (incluyendo, en esta cifra, la producción de las plantas pioneras en España en la producción de bioetanol –Eco carburantes y Bioetanol Galicia– y biodiesel –Stock del Vallés–).

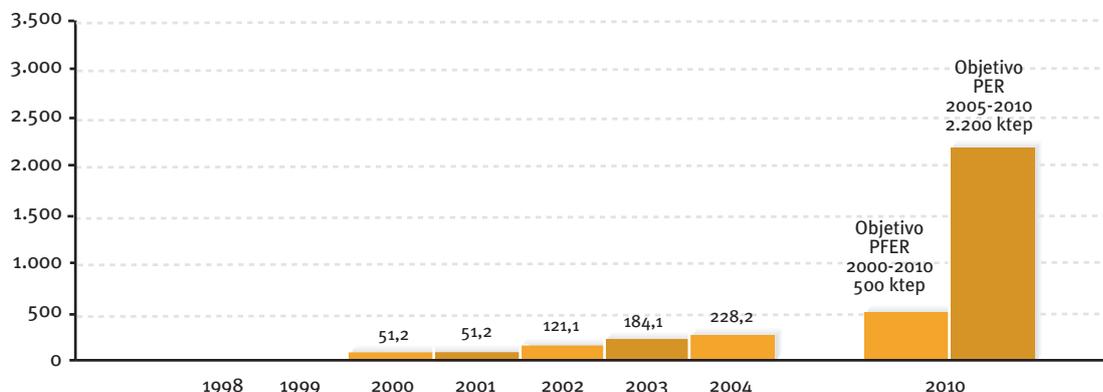
De las 305.800 toneladas de biocombustibles producidas en 2004, 125.000 toneladas corres-

ponden a biodiesel y 180.800 toneladas a bioetanol. Considerados conjuntamente, los biocarburantes producidos en 2004 han permitido la sustitución de 228.200 tep de carburantes de origen fósil para automoción.

La planta de biodiesel de Castilla-La Mancha, situada en la localidad toledana de Santa Olalla, transforma aceites vegetales usados en biodiesel y ha alcanzado ya acuerdos con diversas empresas municipales de transportes para la comercialización de carburantes, entre otras, con las de Málaga y Sevilla. En la actualidad, la planta produce 15.000 litros diarios de biodiesel a partir de los aceites usados que se recogen, tanto en Castilla-La Mancha, como en Andalucía.

La planta de producción de biodiesel de Alcalá de Henares utiliza también aceites vegetales usados que se recogen para su reciclado de restaurantes y establecimientos similares; a partir de esta materia prima, y mediante un proceso desarrollado por el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Complutense de Madrid, se produce

**CONSUMO DE BIOCARBURANTES Y PREVISIONES (KTEP)**



Datos 2004, provisionales.

Fuente: IDAE.

un biodiesel que se utiliza, mezclado con gasóleo, como combustible en autobuses públicos de transporte de pasajeros de Alcalá de Henares y Madrid.

Bionorte, por su parte, comenzó en 2004 a producir biodiesel con destino, principalmente, a los autobuses de transporte público del Principado de Asturias, aunque prevé suministrar biodiesel a comunidades limítrofes a medida que incremente la producción hasta las 4.000 toneladas/año previstas.

La planta de Bionet Europa, en Reus (Tarragona), que entró en funcionamiento en 2003, cuenta con una capacidad de producción de 50.000 toneladas anuales de biodiesel. La otra planta que se puso en marcha en 2003 –la de Bionor Transformación–, también de producción de biodiesel, está ubicada en Álava, y su producción asciende a 20.000 toneladas anuales.

En los próximos años, se prevé la entrada en funcionamiento de numerosas plantas de biocombustibles, especialmente de biodiesel, como resultado de la intensa actividad de promoción de proyectos de este tipo.

A mediados del año 2005, eran al menos 128 las gasolineras que ofrecían biodiesel en España, habiéndose duplicado el número en menos de un año. La mayoría de ellas se localizan en la provincia de Barcelona, alrededor de 60.

**El objetivo fijado por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 para la producción de biocarburantes ascendía a 500 ktep, de los que 400 ktep correspondían a la producción de bioeta-**

**noil. A finales de 2004, el grado de cumplimiento del objetivo fijado para 2010 alcanzaba el 45,6%.**

El cumplimiento ha sido, sin embargo, desigual, para bioetanol y biodiesel. El objetivo de producción de bioetanol para 2010 se había cumplido, a finales de 2004, en tan sólo un 28,9%, mientras que el objetivo de biodiesel se había más que superado. El biodiesel producido se ha dirigido, fundamentalmente, a flotas cautivas de vehículos de transporte público, aunque se ha distribuido también en gasolineras en mezclas con gasóleo. El bioetanol, en cambio, se ha destinado a la fabricación de ETBE para su adición a las gasolinas sin plomo.

**Los objetivos fijados en el nuevo Plan de Energías Renovables en España 2005-2010, de 2,2 millones de tep, suponen multiplicar por cuatro el consumo de biocarburantes previsto en el anterior Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010.**

El nuevo Plan apunta a que el consumo de biocarburantes represente, en 2010, el 5,83 por ciento del consumo de gasolina y gasóleo para el transporte, por encima de los objetivos indicativos que se establecen en la Directiva 2003/30/CE, del 5,75% para 2010.

El objetivo de incremento de la producción de biocarburantes en el período 2005-2010 se eleva a 1.971.800 tep, lo que sumado a la producción anual alcanzada en 2004, representa una producción anual de 2.200 ktep en 2010. El objetivo de incremento es mayor para el biodiesel que para el bioetanol: de 1.221.800 tep, en el prime-

ro de los casos, y de 750.000 en el segundo. Previsiblemente, el incremento de la producción de biodiesel provendrá de aceites vegetales puros en un 83,6% del total.

En España, el nuevo Plan señala que, para alcanzar los objetivos propuestos debe irse más allá del incentivo fiscal de un tipo cero para el biocarburante producido, medida que ha constituido un factor clave para el despegue del sector. Actualmente, el tipo cero modulable y la revisión de este apoyo fiscal prevista para el año 2012 constituye una barrera para la entrada en funcionamiento de nuevas plantas, al introducir cierto grado de incertidumbre en el sector. Por esta razón, el Plan propone la extensión del esquema actual de incentivos, al menos, durante los diez primeros años de la vida de un proyecto.

De manera adicional, el Plan propone, como medidas necesarias para el incremento de la producción de biocarburantes, el desarrollo de todas las posibilidades que ofrece la *Política Agrícola Común* (en particular, las que se refieren a ayudas europeas y nacionales para producir cultivos energéticos), el desarrollo de una logística de recogida de aceites vegetales usados y el desarrollo y selección de nuevas especies de oleaginosas, adaptadas a las características agronómicas de España.

Es necesario, asimismo, desarrollar una adecuada logística de distribución de los biocarburantes que facilite el acceso al producto a todos los potenciales consumidores. El empleo de los biocarburantes en mezclas con carburantes de origen fósil ha provocado desconfianza en los fabricantes de automóviles, por lo que debieran aprobarse las

reglamentaciones necesarias para adecuar los motores que se incorporen en los nuevos vehículos vendidos a dichas mezclas. Lógicamente, deben reforzarse los controles sobre los biocarburantes para garantizar la calidad de aquéllos que se ponen a la venta.

Estas medidas responden a las barreras identificadas, con carácter general, para biodiesel y bioetanol. No obstante, para el primero, el elevado precio de los aceites vegetales para uso alimentario que se están utilizando en los proyectos en operación constituye el principal obstáculo al cumplimiento de los objetivos establecidos. La mejora de la logística de recogida de aceites vegetales usados, que antes se mencionaba, y el cultivo de nuevas especies oleaginosas son medidas que se proponen para salvar esta barrera considerada de especial relevancia.

En lo que toca a los avances tecnológicos en este sector, el nuevo Plan distingue entre los relacionados con la producción de la materia prima y los relativos a los procesos de transformación. En el primer caso, con la vista puesta en la obtención de cultivos de alta productividad y orientados a la aplicación energética; y, por lo que se refiere a los procesos de transformación, con el objetivo de mejorar los rendimientos de los ya existentes y pasar otras tecnologías, actualmente restringidas al ámbito de la I+D, a una fase comercial.



# 5

# NORMATIVA Y APOYO PÚBLICO

NORMATIVA Y APOYO PÚBLICO





# NORMATIVA Y APOYO PÚBLICO

## 5.1 ACTUALIDAD LEGISLATIVA

### ENERGÍAS RENOVABLES

• El *Real Decreto 436/2004*, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, tiene por objeto unificar la normativa de desarrollo de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, en lo que se refiere a la producción de energía eléctrica en régimen especial, en concreto lo relativo al régimen económico de dichas instalaciones. Este Real Decreto deroga el anterior R.D. 2818/1998 con la ventaja añadida de beneficiarse de la mayor seguridad y estabilidad que trae consigo el R.D. 1432/2002, de 27 de diciembre, de metodología para la aprobación de la tarifa eléctrica media o de referencia.

Se constituye, por tanto, un sistema basado en la libre voluntad del productor, que puede optar entre la venta de su producción o excedentes en el mercado, o bien al distribuidor bajo la modalidad de tarifa regulada. En el primer caso, el precio final es el resultado de la suma del precio negociado en el mercado, más un incentivo y prima, en caso de que así proceda, estando dichas partidas expresadas como porcentajes\*

de la tarifa eléctrica media o de referencia regulada por el R.D. 1432/2002. En caso de optar por tarifa regulada, esta viene igualmente definida como un porcentaje de la tarifa eléctrica media. Todas las partidas económicas citadas serán revisadas a partir del 2006 y, posteriormente, cada 4 años o bien cuando se cumplan los objetivos señalados por la *Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002–2011*, limitándose esta revisión a nuevas instalaciones.

Independientemente de la opción elegida, se garantiza una retribución razonable incentivando la participación en el mercado, ya sea directa o indirecta mediante un agente vendedor, tanto en la forma de contratos bilaterales, como de negociación a plazo. La legislación, normativa y reglamentación serán las específicas del mercado eléctrico en iguales condiciones a las aplicadas en el régimen ordinario.

Todas las instalaciones de potencia superior a 10 MW y que opten por permanecer en la modalidad de tarifa regulada estarán obligadas a comunicar a la distribuidora, con 30 horas de antelación, las previsiones de energía eléctrica para los 24 periodos horarios de cada día, penalizando los desvíos incurridos siempre que éstos excedan una cierta tolerancia\*\*. El coste mensual de tales desvíos será del 10% de la tari-

\* Estos porcentajes varían según el grupo y subgrupo al que pertenezcan las instalaciones y de acuerdo con la potencia instalada.

\*\* Dicha tolerancia será del 20% para instalaciones de energía solar y eólica, y del 5% para el resto de las tecnologías renovables.

fa eléctrica media aplicado sobre la suma de todos los desvíos superiores a la tolerancia mencionada.

Este Real Decreto pretende fomentar las inversiones en tecnologías de generación más eficientes y en energías renovables, como resultado de un marco retributivo más estable y duradero, con lo cual contribuirá al cumplimiento del objetivo fijado por la Ley 54/1997 para el 2010 de participación de las energías renovables en un 12% del consumo de energía primaria.

- El Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, *por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico*, pretende subsanar las interferencias manifestadas en el funcionamiento del mercado energético como resultado del mecanismo de resolución de dichas restricciones utilizado hasta entonces, así como equiparar los contratos bilaterales al resto de las transacciones.

Este Real Decreto modifica el R.D. 436/2004 en la medida en que se extiende la obligatoriedad de programar al 1 de enero de 2006, favoreciendo en consecuencia a las fuentes de energía renovable de carácter intermitente, como la energía eólica, al ampliar los plazos necesarios de recogida de información para la adaptación de los modelos de predicción. Por otra parte, se modifican las primas correspondientes a las instalaciones de cogeneración que utilicen fueloil como combustible o se destinen al tratamiento y reducción de residuos, al objeto de mejorar la operatividad de dichas instalaciones.

- El Real Decreto 2392/2004, de 30 de diciembre, *por el que se establece la tarifa eléctrica para 2005*, fija su valor en 7,3304 c€/kWh, por encima del valor de 2004. Este Decreto actualiza la retribución de las instalaciones acogidas al R.D. 2818/1998, atendiendo a la variación interanual del tipo de interés, del precio del gas y de la tarifa media.

De manera adicional, al objeto de promover la eficiencia en el ahorro de energía eléctrica y el desplazamiento de la curva de demanda del sistema, se asigna una dotación económica de 10.000 miles de euros para establecer programas *nacionales de incentivación de la gestión de la demanda a través del sistema tarifario*.

- Las sucesivas reformas de la política agraria común afectan a ciertas disposiciones recogidas por el R.D. 1026/2002, de 4 de octubre, *sobre pagos por superficie a los productores de determinados productos agrícolas*. Estas modificaciones se materializan en el *Real Decreto 218/2004*, de 6 de febrero, por el cual se extienden las ayudas a los cultivos energéticos, con la condición de que la superficie mínima por cultivo supere una extensión de 0,3 hectáreas. Estas ayudas se abonarán en el periodo comprendido entre el 1 de diciembre y el 30 de junio del año natural siguiente. Para la tramitación de tales ayudas con la Comisión Europea, se obliga a las CC.AA. a comunicar al Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) la superficie declarada para las que se solicite la ayuda, así como las especies cultivadas y el área ocupada por éstas.

El mencionado Real Decreto establece, además, un máximo del 20% para el total de las tierras de retirada “obligatoria y voluntaria”, pudiéndose superar dicho porcentaje en determinadas zonas.

- El *Reglamento (CE) N° 41/2004* de la Comisión de 9 de enero de 2004 modifica y corrige el anexo del Reglamento (CE) N° 1259/1999 del Consejo por el que se establecen las disposiciones comunes aplicables a los regímenes de ayuda directa en el marco de la política agraria común. El anexo del mencionado reglamento actualiza el listado de dichas ayudas según sectores y productos. En particular, para los cultivos energéticos, se mantiene lo dispuesto por el Reglamento (CE) N° 1782/2003, con relación a una ayuda por superficie de 45 euros por hectárea, garantizando al mismo tiempo dicha ayuda a una superficie máxima de 1.500.000 ha.

- El 26 de julio de 2005 tuvo lugar la publicación por parte del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del *Libro blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España*. En este documento, se recoge un análisis del sector de la generación, al tiempo que se desarrollan propuestas dirigidas a la mejora de la seguridad del suministro y sobre el funcionamiento general del mercado.

El Libro Blanco se pronuncia sobre la capacidad de la iniciativa privada para asegurar la potencia instantánea necesaria y sobre el diseño más adecuado de los incentivos para garantizar el suministro, así como sobre las necesarias refor-

mas del marco regulatorio conducentes al incremento de la transparencia y la competencia en el mercado y a la prevención del ejercicio del poder de mercado por parte de las empresas, de manera que los precios reflejen los costes reales de producción.

El Libro Blanco señala que el fomento de las energías limpias y autóctonas debe convertirse en uno de los ejes prioritarios de la política energética del país. Esto se concreta en el fomento de la generación eléctrica procedente de las energías renovables, de la cogeneración y del tratamiento de los residuos.

De manera adicional, indica que debe diseñarse un marco regulatorio que incentive a las empresas comercializadoras a proponer a los consumidores tarifas avanzadas que fomenten una gestión adecuada de la demanda. Señala, asimismo, que la demanda ha de poder participar en la operación del sistema, ya sea en forma individual o colectiva, mediante empresas agregadoras.

Finalmente, el Libro Blanco hace referencia a la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012* y subraya la necesidad del Plan de Acción aprobado, indicando que éste incluye un conjunto de acciones de gestión de la demanda eléctrica más ambicioso que otros que hayan sido propuestos con anterioridad.

#### ORDENANZAS SOLARES MUNICIPALES

Desde que tuviera lugar la publicación del anterior *Boletín IDAE n° 6 de Eficiencia Energética y*

*Energías Renovables*, son numerosos los municipios que se han sumado a la elaboración y aprobación de ordenanzas solares, al objeto de impulsar la incorporación de sistemas de aprovechamiento de energía solar en edificios, bien de nueva construcción o en rehabilitación. Una vez más, la mayor actividad ha sido registrada en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cataluña, destacando, en esta última Comunidad, la provincia de Barcelona, al contar con más de veinte municipios con ordenanzas.

Comenzando por *Cataluña*, los nuevos municipios que hasta la fecha actual han aprobado con carácter definitivo ordenanzas solares en la provincia de Barcelona han sido Abrera, Badalona, Brull, Calldetenes, Castellar del Vallés, La Garriga, Malla, Manresa, Martorell, Montgat, Ripollet, Sabadell, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern, Tona, Vic, Viladecans y Vilafranca del Penedés. Otros municipios, igualmente situados en Barcelona, han aprobado recientemente ordenanzas solares, aunque esta aprobación aún no es definitiva. Otras provincias en esta Comunidad Autónoma, que han mostrado actividad en esta área, han sido Tarragona y Gerona, con municipios como Altafulla, Cambrills, Pallaresos y Torredembarra en la primera y Vall-llobrega en la segunda.

En la *Comunidad de Madrid*, se ha incrementado el número de municipios con ordenanzas solares aprobadas, destacando Getafe, Rivas-Vaciamadrid, San Martín de la Vega, San Sebastián de los Reyes y Torrejón de Velasco.

Otros municipios, como Silla y Valencia, ambos en la *Comunidad Valenciana*, han incorporado,

de manera análoga, ordenanzas solares en sus jurisdicciones.

Igualmente, cabe mencionar a otros municipios que se encuentran en situaciones transitorias, como *Valladolid*, o en fase de preparación de ordenanzas, como *Huesca*.

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

### LIBRO VERDE DE LA CE SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El contexto energético actual, caracterizado por la concurrencia de un alto consumo energético y elevada dependencia, hace necesaria la aplicación de medidas específicas dirigidas a paliar esta situación. En este sentido, la eficiencia energética puede desempeñar un papel clave. En la actualidad, diversos estudios ponen de manifiesto que el consumo energético a nivel europeo podría mejorar en un 20%. Con este fin, la Comisión Europea, mediante la publicación del Libro Verde sobre Eficiencia Energética, pretende activar un proceso dirigido a conocer el potencial real de mejora de la eficiencia energética a nivel europeo e identificar y aplicar de forma efectiva todas las medidas posibles.

De este modo, se sugiere un conjunto de acciones clave, entre las que cabe destacar el establecimiento de planes de acción sobre eficiencia energética a nivel nacional, complementados con políticas de difusión de buenas prácticas en el ámbito europeo. Respecto a estos planes, cabe mencionar el paralelismo con la *Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética y el Plan de Acción* que la desarrolla, donde se reco-

gen medidas dirigidas a la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores consumidores de energía.

Tras la publicación de este Libro Verde, la Comisión iniciará una consulta pública y debate sobre el contenido del mismo. Esto concluirá con la formulación de un *Plan de Acción* que podría ponerse en marcha a lo largo del año 2006 y bajo el cual podría obtenerse un ahorro potencial total de 360 Mtep en el 2020. Dicho Plan de Acción se espera que movilice a todos los agentes relevantes, tanto a nivel nacional como regional, y que cubra todos los sectores productores y consumidores de energía. Este Plan deberá considerar, por tanto, un amplio abanico de acciones, desde tributarias, fiscales, legislativas, hasta acuerdos con la industria, etc.

Una iniciativa de eficiencia energética como ésta trasciende lo meramente político, contribuyendo de manera decisiva a la reducción de la dependencia energética en un contexto tan preocupante como el actual, caracterizado por la volatilidad de unos precios excesivamente altos. Por otra parte, esta iniciativa supondrá un impulso a la economía europea y un apoyo importante a la lucha contra el cambio climático.

#### **PROPUESTA DE DIRECTIVA SOBRE EFICIENCIA DEL USO FINAL DE LA ENERGÍA Y SERVICIOS ENERGÉTICOS**

El objetivo de la *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo*, de 10 de diciembre de 2003, *sobre eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos* es la mejora de la eficiencia en los principales sectores de uso final. Para la consecución de dicho

objetivo, la creación de oferta y demanda en el mercado de servicios energéticos es un elemento central. En consecuencia, se establecen una serie de normas generales orientadas al fomento del mercado, tanto de servicios energéticos, como de medidas de eficiencia energética.

De manera adicional, se fijan unos objetivos obligatorios de ahorro energético a nivel general en los Estados Miembros, así como otros objetivos secundarios, igualmente obligatorios, para el sector público, que contribuirán a la consecución de los anteriores. De esta forma, se espera alcanzar un ahorro acumulado del 11,5% en el periodo comprendido de 2006 a 2015.

Recientemente, se ha alcanzado una posición común relativa a las enmiendas del Parlamento Europeo a esta Propuesta de Directiva. Con su aprobación, quedará derogada la Directiva 93/76/CEE del Consejo, de 13 de septiembre de 1993, relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética.

#### **FISCALIDAD ENERGÉTICA**

- *Real Decreto 1739/2003*, de 19 de diciembre, *por el que se modifican el Reglamento de los Impuestos Especiales*, aprobado por Real Decreto 1165/1995, de 7 de julio, y el *Real Decreto 3485/2000*, de 29 de diciembre.

Este Real Decreto modifica el Reglamento de los Impuestos Especiales y confirma la exención para los proyectos piloto y el tipo cero aplicable a todos los biocarburantes, sin que tal beneficio fis-

cal quede condicionado a que su utilización se produzca en el marco de los referidos proyectos piloto. Para la aplicación, tanto de la exención fiscal a la que se hace referencia en la Ley 38/1992, como del tipo cero mencionado en la Ley 53/2002, se requiere la previa introducción de los biocarburantes en una fábrica o depósito fiscal situados en el ámbito territorial interior. Los requisitos de aplicación del tipo cero difieren en el caso particular de mezcla de gasolina sin plomo con ETBE derivado del bioetanol como aditivo, fijándose este último en un 45% del volumen total.

- *Proyecto de Ley de 11 de febrero de 2005 por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas Directivas comunitarias en materia de fiscalidad de productos energéticos y electricidad y del régimen fiscal común aplicable a las sociedades matrices y filiales de Estados miembros diferentes. Entre las Directivas contempladas se encuentra la Directiva 2003/96/CE del Consejo, de 27 de octubre de 2003, por la cual se reestructura el régimen comunitario de imposición a los productos energéticos y electricidad.*

Esta Directiva permite una amplia flexibilidad a los Estados Miembros, tanto en cuanto a su transposición, como en relación a los plazos para incrementar los niveles nacionales de imposición en los escasos supuestos en que los nuevos niveles mínimos comunitarios queden por encima de los nacionales. Como resultado, son pocas las modificaciones que la nueva Directiva obliga a poner en práctica de manera inmediata, quedando éstas limitadas a la modificación de algunos de los preceptos reguladores del

Impuesto sobre Hidrocarburos y del Impuesto sobre la Electricidad, y a la creación formal de un nuevo Impuesto Especial sobre el Carbón.

Cabe destacar las modificaciones en el Impuesto sobre Hidrocarburos, estando la mayor parte de ellas referidas al nuevo encaje formal en la estructura del impuesto de los biocarburantes y biocombustibles y del gas natural, pero sin que la tributación efectiva actual varíe. Por otra parte, se procede a la reducción del tipo impositivo del gas licuado de petróleo (GLP) utilizado como carburante de uso general y a la fijación de un tipo cero para el gas natural utilizado como combustible o carburante en motores estacionarios.

- *Real Decreto Ley 2/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.*

Se regula la introducción de ordenanzas fiscales que deberán ser aprobadas por las entidades locales para la aplicación de bonificaciones fiscales, a las que ya se hizo referencia en el anterior *Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables*.

Estas bonificaciones podrán ser hasta de un 50% en el caso del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) para aquéllos que hayan instalado sistemas de aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar, estando condicionadas a que las instalaciones de producción térmica incluyan colectores homologados por la Administración competente; de hasta el 95%, en el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO),

cuando se incorporen sistemas de aprovechamiento térmico o eléctrico de la energía solar, estando igualmente condicionada la concesión de tal bonificación a la homologación por parte de la Administración competente de los colectores en caso de producción térmica; y de hasta el 50% en el Impuesto de Actividades Económicas (IAE) para los sujetos pasivos que tributen por cuota municipal y que utilicen o produzcan energía a partir de instalaciones para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración.

#### **DIRECTIVA SOBRE EL FOMENTO DE LA COGENERACIÓN SOBRE LA BASE DE LA DEMANDA DE CALOR ÚTIL EN EL MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA**

El Libro Verde *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético*, presentado por la Comisión Europea en 2001, ya señalaba la necesidad de fomentar formas de generación eléctrica eficientes, entre las que se encuentra la cogeneración, dado su potencial para la contribución a la seguridad de abastecimiento y ahorro de energía primaria. La conjunción de estos beneficios llevó al Parlamento Europeo a formular una propuesta dirigida al fomento de la cogeneración, de la que ya se daba cuenta en los *Boletines nº 5 y nº 6*. Tal propuesta ha concluido en la Directiva 2004/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, *relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE*.

El objetivo de la Directiva es incrementar la eficiencia energética y mejorar la seguridad del

abastecimiento mediante la creación de un marco para el fomento y el desarrollo de la cogeneración de alta eficiencia de calor y electricidad, basado en la demanda de calor útil y en el ahorro de energía primaria en el mercado interior, teniendo en cuenta las circunstancias nacionales específicas, especialmente en lo que se refiere a las condiciones climáticas y económicas.

A fin de facilitar una mayor transparencia, la Directiva recoge una definición común y armonizada de la cogeneración, entre la cual se incluye la microcogeneración ( $\leq 50$  kWe). Igualmente, introduce criterios para determinar y evaluar la eficiencia energética de la producción de cogeneración, de modo que se garantice el fomento de la misma basado en la demanda de calor útil y en el ahorro de energía primaria.

La Directiva define la cogeneración de alta eficiencia como aquella que aporta un ahorro, en términos de energía primaria, superior al 10%, a excepción de la microcogeneración y cogeneración de pequeña escala ( $< 1$  MWe), donde no se aplica ningún límite, exigiéndose de manera adicional una eficiencia global superior al 70% en aquellas plantas que superen los 25 MW de potencia instalada. De manera análoga a como se procederá en el caso de la electricidad producida con fuentes renovables, la Directiva insta a los Estados miembros a introducir los mecanismos necesarios para asegurar la garantía de origen de la electricidad producida mediante cogeneración de alta eficiencia.

Con el objeto de garantizar la máxima penetración de la cogeneración en el mercado, los

Estados miembros quedan obligados a informar a la Comisión, en febrero de 2006, sobre el potencial nacional de la cogeneración de alta eficiencia, además de los progresos efectuados en el fomento de ésta, estando esta última obligación sujeta a requerimiento de la Comisión, en cuyo caso se informaría a partir de febrero de 2007 y con una periodicidad de cuatro años. De manera adicional, los Estados miembros presentarán estadísticas de producción eléctrica y térmica derivada de la cogeneración, así como de la potencia instalada y tipos de combustibles consumidos de conformidad con la metodología de cálculo incluida en la mencionada Directiva. Sobre la base de estos informes y con anterioridad a febrero de 2008, la Comisión procederá a una revisión de la aplicación de la propia Directiva.

Los Estados miembros habrán de transponer esta Directiva a más tardar el 21 de febrero de 2006.

#### GESTIÓN DE LA DEMANDA

La gestión de la demanda eléctrica es un instrumento orientado a la mejora del conocimiento de los consumidores sobre los costes del suministro eléctrico, de modo que se optimice la organización de su demanda. Se promueve no sólo la mejora del rendimiento del equipamiento eléctrico, sino también la mejora en las condiciones de uso de éste, tanto a nivel doméstico como industrial.

Mediante una adecuada gestión de la demanda, se puede contribuir a una mayor eficiencia en el consumo energético, con el consiguiente bene-

ficio para el consumidor y la sociedad en general. Con este fin, la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, ya hacía referencia a programas relativos a esta materia, estableciendo que las empresas distribuidoras y comercializadoras podrían desarrollar actuaciones que, mediante una óptima gestión de la demanda, incidieran en la mejora del servicio prestado a los usuarios, así como en el ahorro y la eficiencia energética.

De acuerdo con lo anterior, ha sido aprobada la *Orden ITC/4142/2004*, de 30 de noviembre, por la que se efectúa la convocatoria de los programas nacionales de gestión de la demanda para 2004 y se determinan los requisitos y el procedimiento para su aprobación. El objeto de esta orden es la reducción del consumo de energía, tanto en el sector doméstico como en el empresarial e industrial. Para ello, se establecen dos líneas de actuación dirigidas al sector doméstico y empresarial que, para el año 2004, han contado con una financiación total máxima de 10 millones de euros, cuya gestión ha sido efectuada por las empresas distribuidoras o asociaciones y las empresas comercializadoras.

En el sector doméstico, la línea principal de actuación es la distribución de una guía de uso eficiente de la energía, común para todas las empresas distribuidoras y comercializadoras y editada por el *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía* (IDAE). Igualmente, se promueve el desplazamiento de la curva de la demanda mediante la instalación de contadores que permitan la telegestión, financiando el coste de la inversión en un 30%.

En el sector empresarial, la medida planteada es la puesta en marcha de auditorías energéticas, con un presupuesto máximo total de 6 millones de euros, repartidos entre la elaboración de la auditoría y la realización de las medidas propuestas como resultado. Este presupuesto se destinará a la financiación de hasta un 100% del coste de la auditoría “siempre que se verifique la implantación de, al menos, un 80% de las medidas propuestas”, y de hasta un 40% de las inversiones que resulten necesarias de conformidad con las propuestas en la citada auditoría.

#### EMISIONES DE TURISMOS

En el anterior Boletín, se informaba de las modificaciones introducidas por la Directiva 2003/73/CE, de 24 de julio de 2003, según la cual se modificaba el anexo III de la Directiva 1999/94/CE en lo relativo a la descripción del cartel o pantalla a exhibir en los puntos de venta de los turismos nuevos. Esta última Directiva fue transpuesta, inicialmente, por el Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español. Sin embargo, a fin de trasladar a este último Real Decreto los cambios incorporados por la Directiva 2003/73/CE, ha sido preciso desarrollar la *ORDEN PRE/29/2004*, de 15 de enero, por la cual se modifica el anexo III del Real Decreto 837/2002. Mediante esta Orden, se procede en consecuencia a la incorporación de la Directiva 2003/73/CE, al ordenamiento jurídico interno.

#### ETIQUETADO ENERGÉTICO DE EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS

- *Real Decreto 219/2004*, de 6 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1326/1995, de 28 de julio, por el que se regula el etiquetado energético de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos. Este Real Decreto procede a la incorporación al ordenamiento jurídico español de la Directiva 2003/66/CE de la Comisión, de 3 de julio de 2003, por la cual se modificaba la Directiva 94/2/CE del Consejo, de 21 de enero de 1994, referente al etiquetado energético de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos.

Tal como ya se adelantó en el anterior Boletín, la citada Directiva, ante la creciente cuota de mercado de aparatos eficientes de categoría A, introducía dos categorías adicionales de rendimiento energético (A+ y A++), al considerar que, en caso contrario, se disminuiría el efecto de la indicación del rendimiento energético por medio del etiquetado. Esta disposición, sin embargo, tiene carácter provisional en tanto no se efectúe una revisión global de las categorías de etiquetado energético.

En consecuencia, el R.D. 219/2004 enmienda el anexo I del R.D. 1326/1995, ampliando la clasificación de eficiencia energética de los aparatos en una escala que abarca desde la categoría G (menor eficiencia) hasta la A++ (mayor eficiencia). Al mismo tiempo, toda la información que dicho Real Decreto obliga a ofrecer será la obtenida de conformidad con las correspondientes normas UNE – EN.

• *Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, de 6 de julio de 2005, por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía y por la que se modifica la Directiva 94/42/CEE del Consejo y las Directivas 96/57/CE y 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Esta Directiva surge de la necesidad de mitigar los impactos ambientales normalmente asociados a la fase de diseño de los productos, siendo su objetivo, por tanto, garantizar la libre circulación en el mercado interior de productos consumidores de energía, exceptuando los medios de transporte, y contribuir tanto a la política de protección del medio ambiente como a la seguridad del suministro.

Mediante la aplicación de esta Directiva, se dará prioridad a la eficiencia energética, considerando aspectos tales como el ciclo de vida y rendimiento de los productos a la hora de establecer los requisitos de diseño ecológico. De modo similar, se priorizará la reducción de los gases de efecto invernadero en los primeros años de su aplicación.

Esta Directiva debe favorecer la integración del concepto de diseño ecológico en las pequeñas y medianas empresas (PYME) y microempresas, integración que se verá facilitada por medio de un mejor acceso a la información sobre el carácter sostenible de sus productos. Al mismo tiempo, los Estados miembros harán lo posible por incentivar la adaptación de dichas empresas a la legislación europea correspondiente, reforzando las redes y estructuras de ayuda.

Se introducirá una lista de los productos prioritarios para la adopción de medidas de ejecución o de autorregulación. Estos productos deberán satisfacer una serie de criterios, en particular, el umbral de volumen anual de ventas superior a 200.000 unidades en la Comunidad, un impacto medioambiental considerable y posibilidades significativas de mejora en cuanto a impacto medioambiental sin que ello suponga costes excesivos. Entre estos productos, se comenzará a su vez por aquéllos que ofrezcan un potencial de reducción rentable de emisiones de gases de efecto invernadero, tales como los equipos de calefacción y de producción de agua caliente, los sistemas de motor eléctrico, el alumbrado en los sectores residenciales y terciario, los electrodomésticos, los equipos ofimáticos en los sectores residenciales y terciario, la electrónica en general y los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.

Los Estados miembros deberán adoptar las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la Directiva antes del 11 de agosto de 2005.

### ORDENANZAS DE ALUMBRADO EXTERIOR

En *Cataluña*, se ha aprobado recientemente el *Decreto 82/2005*, de 3 de mayo, por el que se aprueba el *Reglamento de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno*.

Para completar lo incluido en el *Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías*

*Renovables*, los municipios siguientes han aprobado, o están en trámite de aprobar, ordenanzas sobre alumbrado exterior. En *Andalucía*, Coria del Río (Sevilla); en *Cataluña*, Viladecans, y, en Cantabria, ya aprobadas con carácter definitivo, Santander y Castro Urdiales.

### LIBERALIZACIÓN DEL MERCADO ELÉCTRICO E IMPULSO DE LA PRODUCTIVIDAD

La política energética en Europa se ha centrado, en los últimos años, en la apertura de los mercados del gas y de la electricidad y el cambio climático. Sin embargo, los mercados energéticos europeos aún presentan ciertas lagunas que es necesario solventar, sobre todo, con relación al abastecimiento energético, donde, de modo paralelo a la apertura de los mercados, pueden manifestarse problemas asociados al creciente transporte, manifestándose éstos en la forma de apagones. En este contexto y al objeto de completar la legislación comunitaria, se plantea una *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo*, de 23 de enero de 2004, *sobre las medidas de salvaguarda de la seguridad de abastecimiento de electricidad y la inversión en infraestructura*.

Con esta propuesta, se pretende fomentar la inversión en el sector europeo de la energía a fin de reforzar la competencia, mejorar el comercio transfronterizo de la electricidad en el mercado común y evitar los citados fallos operativos. Se espera que gran parte de la nueva generación se base en fuentes de energía renovables y en generación combinada de electricidad y calor distribuida a pequeña escala. Respecto a la

Directiva sobre el mercado de la electricidad, esta propuesta da un paso más al profundizar en la supervisión del equilibrio entre la oferta y la demanda, al tiempo que recoge un procedimiento de licitación para aumentar la capacidad allá donde sea necesario.

El modelo actual de crecimiento económico presenta deficiencias que es preciso corregir, entre éstas, la debida a la escasa contribución de la productividad al crecimiento económico. Esta situación ha motivado un cierto alejamiento del nivel medio de productividad de la economía española respecto de los países más avanzados de nuestro entorno. Dada la relevancia de los mercados financiero y energético en la evolución de la productividad, es preciso adoptar reformas que incentiven una mayor eficiencia y competitividad de estos mercados y, en consecuencia, incidan en un mayor impulso de la productividad. Éste es el objeto del *Real Decreto Ley 5 /2005*, de 11 de marzo, *de reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública*. Con este fin, ya se ha aprobado un paquete de “cien medidas”, dirigidas a sectores como el energético, el transporte, el sector público, etc.

Entre las actuaciones contempladas en el sector energético, concentradas principalmente en el sector eléctrico, destacan las orientadas a una mayor profundización en la liberalización del sector, así como a un desarrollo efectivo del Mercado Ibérico de Electricidad (MIBEL). Con relación al MIBEL, se modifica el concepto de operador principal de mercados, a la vez que se introduce la figura del operador dominante. De

manera adicional, se modifica el sistema de liquidación de los costes de transición a la competencia (CTCs), retrasando su liquidación definitiva a enero de 2006, fecha en que se prevé un posicionamiento del Gobierno sobre las conclusiones del Libro Blanco relativo al mercado de producción en el sector eléctrico.

De manera adicional, se trata de prevenir la distorsión de precios y se regula un nuevo concepto “hecho relevante”, por el cual se determinan aquellos casos en los que se deben comunicar comportamientos anómalos que puedan alterar la formación de precios en el mercado. Se limita, al mismo tiempo, la participación de los accionistas en el capital de Red Eléctrica de España, garantizando así su independencia frente a las empresas que desarrollan actividades liberalizadas en el sector eléctrico.

Otras reformas consideradas son la eliminación de prácticas ineficientes en el ámbito de la distribución eléctrica y la sustitución, a partir de abril de 2005, del sistema de financiación con cargo a tarifa del coste inducido por el final del ciclo del combustible de las centrales nucleares (desmantelamiento de centrales y gestión del combustible gastado y residuos radioactivos), a cargo ahora de los propios titulares de las explotaciones. Esto último repercutirá en un incentivo a una gestión más eficiente por parte de las empresas.

En lo que respecta a las energías renovables, dentro del paquete de “cien medidas” mencionado, se pretende dar un impulso a la energía eólica *offshore* mediante la elaboración, antes

de fin de año, de un procedimiento reglado específico, aspecto que contribuirá a un mayor desarrollo del potencial de este tipo de instalaciones. Otra área energética que se verá igualmente favorecida es la biomasa, cuyo uso se verá incentivado en instalaciones de régimen ordinario, de modo que se contribuya a alcanzar los objetivos señalados por el nuevo Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Igualmente, se pretende una mayor racionalización en la aplicación de las primas e incentivos a la cogeneración de potencia superior a 50 MW, de forma que se preste una mayor atención a las características de cada instalación.

Finalmente, es importante resaltar que las reformas aquí mencionadas afectan igualmente al régimen de comercio de derechos de emisión, al objeto de mejorar la seguridad jurídica de este tráfico y facilitar a las empresas españolas el uso eficiente del mercado comunitario.

#### **MEDIO AMBIENTE: DIRECTIVA DE TECHOS DE EMISIÓN**

- *Real Decreto 430/2004*, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión, y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.

Este Real Decreto tiene por objeto regular ciertas condiciones para el control de las emisiones

a la atmósfera de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y de partículas procedentes de grandes instalaciones de combustión. Mediante este Decreto, España procede a incorporar al ordenamiento jurídico la Directiva 2001/80/CE, de 23 de octubre de 2001, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión. Con esto, se establece un plan nacional de reducción de emisiones para las grandes instalaciones de combustión existentes, de potencia térmica nominal superior a 50 MW, lo que incidirá, directamente, sobre centrales de generación eléctrica y, en menor medida, sobre otros sectores industriales, como las refinerías de petróleo.

Tanto la transposición de la Directiva 2001/80/CE, como las nuevas disposiciones sobre emisiones en refinerías de petróleo, implican una modificación del R.D. 833/1975, de 6 de febrero, por el cual se desarrolló la Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico, según la cual se obligaba a los titulares de focos emisores contaminantes a la atmósfera, a respetar los niveles de emisión establecidos por el Gobierno.

Según este Decreto, las instalaciones existentes afectadas por el mismo deberán seguir los programas de reducción de emisiones establecidos por los órganos competentes. Del mismo modo, las autorizaciones de construcción de nuevas instalaciones, o de explotación de éstas, deberán recoger los valores límite de emisión correspondientes a las emisiones referidas con anterioridad.

Por otra parte, se establece un *Plan nacional de reducción de emisiones* para el conjunto de las instalaciones existentes por parte de la Administración General del Estado, de modo que, antes del 1 de enero de 2008, se alcance una reducción anual del total de las emisiones de los contaminantes mencionados con anterioridad. Esto será de aplicación a todas las instalaciones existentes, con la excepción de aquéllas cuyos titulares se comprometan a seguir un régimen de funcionamiento anual inferior a 20.000 horas operativas a partir del 1 de enero de 2008 y hasta el 31 de diciembre de 2015.

El incumplimiento de lo dispuesto por este Real Decreto estará sujeto a la aplicación de las correspondientes sanciones, así como a lo previsto por la Ley 38/1972, de Protección del Ambiente Atmosférico, y la Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC).

#### **MEDIO AMBIENTE: CAMBIO CLIMÁTICO. COMERCIO DE EMISIONES**

- *Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.*

Esta Directiva, cuya propuesta ya se mencionó en el anterior *Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia*

*Energética y Energías Renovables*, tiene por objetivo la creación de un vínculo entre los mecanismos basados en proyectos de Kioto y el régimen comunitario, adoptando medidas para ello de conformidad con el principio de subsidiariedad. Se pretenden impulsar los mecanismos flexibles (*Aplicación Conjunta, AC, y Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL*), contemplados en el Protocolo de Kioto. Como resultado del uso de los créditos de emisión generados mediante este tipo de mecanismos, aumentará la diversidad de posibilidades de cumplimiento a bajo coste en el régimen comunitario, lo cual, a su vez, incidirá en una reducción de los costes globales del cumplimiento del Protocolo de Kioto y en una mejora de la liquidez del mercado comunitario de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Para proceder a la vinculación antes señalada, los Estados miembros deberán establecer, en sus respectivos planes nacionales de asignación de emisiones, el uso previsto de *Unidades de Reducción de Emisiones (URE)* y *Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE)*, correspondiendo, respectivamente, estos términos a unidades expedidas de conformidad con proyectos ligados a actividades de *Aplicación Conjunta (AC)* y *Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)*. Igualmente, se deberán incluir, en los citados planes de asignación, los porcentajes de RCE y URE a autorizar en cada instalación dentro de sus correspondientes asignaciones. Dichos porcentajes serán coherentes con las obligaciones de suplementariedad de los Estados miembros con relación al Protocolo de Kioto y a las decisiones adoptadas de conformidad con la

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático o con el mismo Protocolo.

Los Estados miembros podrán permitir a los titulares de instalaciones el uso de RCE a partir de 2005 y de URE a partir de 2008, expidiendo a cambio el correspondiente derecho de emisión, tratando de evitar en lo posible la doble contabilidad entre derechos de emisión y RCE y URE. Quedan excluidas las RCE y URE generadas por instalaciones nucleares a efectos del cumplimiento de los compromisos comunitarios.

Antes del 13 de noviembre de 2005, los Estados miembros deberán adoptar las disposiciones legales necesarias para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Directiva.

- *La Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*, tiene por objeto trasponer la Directiva 2003/87/CE mencionada con anterioridad, a fin de establecer un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para fomentar reducciones de las emisiones de estos gases de forma eficaz y viable en términos económicos.

Mediante la aprobación de esta ley, se trata de cumplir las exigencias de la Directiva 2003/87/CE en los plazos fijados por ésta, al tiempo que se implanta en nuestro país el mercado de derechos de emisión, en consonancia con la implantación efectuada en el resto de los países de la UE, integrándose esto en un mercado de alcance internacional. Se garantiza, así, la

participación bajo condiciones de igualdad de nuestros agentes económicos en este mercado internacional de derechos de emisión.

Asimismo, se regula el contenido y naturaleza del *Plan nacional de asignación de derechos de emisión*. Dicho Plan constituye el marco de referencia para cada periodo de tres y cinco años establecido en la Directiva. Se incluyen una serie de disposiciones adicionales, tales como la cantidad de reducciones certificadas de emisión y unidades de reducción de emisiones antes descritas en la Directiva 2004/101/CE, y el porcentaje de la asignación a autorizar a cada instalación de este tipo de créditos. Cabe destacar que la asignación de derechos es gratuita en el periodo inicial comprendido entre los años 2005 y 2008, limitándose con posterioridad dicha asignación gratuita al 90% de los derechos correspondientes a cada periodo. Al mismo tiempo, con esta Ley, se regula el registro de derechos de emisión, mediante la creación del Registro Nacional de Derechos de Emisión (RENADE), instrumento con el cual se asegura la actualización de la contabilidad relativa a los mismos.

Durante la vigencia del primer Plan, se podrá solicitar autorización de agrupación para las instalaciones. La asignación de aquellas instalaciones cuya entrada en funcionamiento sea posterior al 1 de enero de 2005 se hará en función de las mensualidades que resten para la finalización del periodo de vigencia del Plan. De manera excepcional y antes del 31 de diciembre de 2007, se podrá solicitar una exclusión temporal del régimen de comercio de derechos de emisión.

El incumplimiento de las obligaciones de información, así como la manipulación de la información relativa a las instalaciones será sometido a las correspondientes sanciones. Del mismo modo, el incumplimiento de la obligación anual de entregar los derechos de emisión equivalentes a las emisiones verificadas, dará lugar a una sanción de 40 euros por cada tonelada emitida en exceso.

Al objeto de facilitar la ejecución de proyectos del Protocolo de Kioto, las CC.AA. podrán crear centros que colaboren con la Autoridad Nacional, de modo que se mejore el conocimiento y posibilidades de las empresas participantes con relación a las distintas modalidades de los mecanismos basados en dichos proyectos. Éste es el caso de AENOR, que se convierte en la primera entidad española facultada para actuar como Entidad Operacional Designada (DOE) dentro del *Mecanismo de Desarrollo Limpio*, lo cual le confiere capacidad para validar este tipo de proyectos, y posteriormente verificar y certificar las correspondientes reducciones en la emisión de gases de efecto invernadero.

Finalmente, con la aprobación de esta ley se modifica la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), en lo referente a las instalaciones afectadas por la misma, para cuya autorización no se deberán incluir los valores límite correspondientes a las emisiones directas de gases de efecto invernadero, salvo que sea necesario a fin de garantizar que no se producirá contaminación local significativa.

- La Directiva 2003/87/CE establece que, para los períodos de tres y cinco años a iniciar, respectivamente, en enero de 2005 y enero de 2008, así como en los períodos de cinco años subsiguientes, cada Estado miembro deberá elaborar un *Plan Nacional de Asignación* (PNA) que determine la cantidad de derechos de emisión a asignar así como el procedimiento a seguir. El *Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión* representa una pieza clave en el sistema comunitario de derechos de emisión.

- La aprobación del *Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión* para el periodo inicial 2005-2007 se regula mediante el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre.

La asignación de emisiones se ha realizado en coherencia con los compromisos internacionales asumidos por España en materia de reducción de emisiones. El Plan establece la metodología de asignación individual al nivel de la instalación, de conformidad con las posibilidades técnico-económicas de reducción de cada sector y previsiones de evolución.

La asignación aprobada por el Plan para el período contemplado, 2005-2007, es de 172,31 millones de derechos en promedio anual entre los sectores incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2003/87/CE, incluyendo las cogeneraciones asociadas a procesos no incluidos en dicha Directiva. Por otra parte, se mantiene un reparto del esfuerzo entre los sectores incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva y los no incluidos, de modo proporcio-

nal a la situación actual en el total nacional de emisiones entre los sectores incluidos (40%) y los no incluidos (60%), dando como resultado un objetivo para las emisiones globales de 400,7 Mt de CO<sub>2</sub>eq/año para 2005-2007, con una reducción del 0,2% respecto a las emisiones de 2002.

El Plan incluye, también, una reserva para nuevos entrantes, así como la metodología aplicable para la asignación de los correspondientes derechos, descartando de la consideración de nuevos entrantes la ampliación o puesta en marcha de instalaciones durante el periodo de vigencia del Plan, que el 30 de septiembre de 2004 dispusieran de las licencias y permisos exigidos y que hubieran solicitado la autorización de emisión.

El Plan incluía un listado preliminar de instalaciones afectadas que, finalmente, tras el oportuno periodo de alegaciones, ha sido aprobado como queda reflejado en la Resolución de 26 de enero de 2005, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros, de 21 de enero de 2005, por el que se aprueba la asignación individual de derechos de emisión a las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Directiva.

En definitiva, el PNA 2005-2007 constituye un avance hacia el cumplimiento del Protocolo de Kioto, al tiempo que se trata de preservar la competitividad de la economía española. Esto implica identificar las oportunidades más eficientes en la industria, además de iniciar su materialización en un esfuerzo que se intensificará en el

periodo 2008-2012. Al final del periodo, las emisiones no deberán sobrepasar un 24% las emisiones de 1990.

- El Real Decreto 1866/2004, junto a la propuesta de listado de asignación individual a las instalaciones, fue remitido a la Comisión Europea, quien tras su revisión dio la aprobación al *Plan Nacional de Asignación de España*, con una única objeción relativa a la definición de instalación de combustión incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005. Además, la Comisión insta a las autoridades españolas a adoptar las medidas necesarias para incluir todas las instalaciones de combustión de potencia térmica nominal superior a 20 MW. De manera adicional, se permite modificar el *Plan Nacional de Asignación* siempre que la enmienda consista en modificar los derechos asignados a determinadas instalaciones dentro de la cuota global, como consecuencia de una mejora en la calidad de los datos.

De esta forma, como resultado tanto de las consideraciones de la Comisión, como de las alegaciones presentadas a las asignaciones realizadas inicialmente, se aprueba el *Real Decreto 60/2005*, de 21 de enero, por el cual se modifica el *Real Decreto 1866/2004*, incluyendo en el anexo una reasignación de los derechos correspondientes a nuevos entrantes y a instalaciones existentes en el sector eléctrico, determinados sectores industriales (papel y cartón, cemento y cerámico) y cogeneraciones asociadas a procesos no incluidos en la Directiva, disminuyendo como resultado la reserva a nuevos entrantes, pasando del 3,5%

al 1,9% en el caso de los sectores incluidos en la Directiva.

Además, se incluye una asignación específica para instalaciones de generación mixtas de gran potencia, que funcionan como ciclos combinados y como cogeneraciones, asociadas, en algunos casos, a procesos industriales no contemplados por la Directiva y en otros casos sí.

- La Ley 1/2005, tal como se describió con anterioridad, regula el registro de derechos de emisión mediante la creación de un *Registro Nacional de Derechos de Emisión* (RENADE), que se encuentra operativo desde junio de 2005. Esta entidad, integrada dentro del grupo de Bolsas y Mercados Españoles (BME), reflejará los datos del mercado de los derechos de emisión surgido al amparo del Protocolo de Kioto, que en el caso español, tras la aprobación del *Plan Nacional de Asignación de emisiones 2005-2007* acoge unas 170 millones de toneladas de dióxido de carbono al año, equivalente a 10.000 millones de euros.

El registro se encuentra configurado como una base de datos electrónica donde quedará constancia de la titularidad y cuantía de los derechos de emisión, actualizándose de forma continua todas las operaciones relativas a la expedición, titularidad, transmisión, transferencia, entrega, retirada o cancelación de tales derechos. En consecuencia, el registro constituye un elemento esencial para el seguimiento del cumplimiento de las obligaciones del Protocolo de Kioto, así como para el establecimiento y funcionamiento

del sistema comunitario de comercio de derechos de emisión.

## 5.2 AYUDAS PÚBLICAS Y SUBVENCIONES

### LÍNEA ICO-IDAIE

Una vez más y como viene siendo habitual, el IDAE y el Instituto de Crédito Oficial (ICO) han vuelto a suscribir un convenio de colaboración para el año 2005 que ha tenido por objeto la instrumentación de una línea de financiación de las inversiones destinadas a la mejora de la eficiencia energética y fomento de las energías renovables. Para la convocatoria del año 2005, la línea se ha estructurado en tres apartados:

- **Línea Solar** para proyectos de inversión en energía solar térmica, fotovoltaica, de concentración e instalaciones mixtas eólico-fotovoltaicas.
- **Línea de Energías Renovables y Eficiencia Energética**, para proyectos de inversiones en las tecnologías restantes.
- **Línea de Innovación, Demostración y Entes Locales**, para cualquiera de las tipologías de proyectos que presenten estas características.

El IDAE ha dotado fondos por valor de 60 millones de euros, destinándose 24 millones a la incentivación de inversiones en energías renovables; 24 millones, al fomento de las inversiones en eficiencia energética; y 12 millones, a la potenciación de inversiones en tecnologías inno-

vadoras, con potencial de replicabilidad o de Entes Locales.

Por su parte, el Instituto de Crédito Oficial (ICO) ha facilitado un fondo total de 300 millones de euros, asignándose 120 millones a la Línea Solar; 120 millones a la *Línea de Energías Renovables y Eficiencia Energética*; y 60 millones a la *Línea de Innovación, Demostración y Entes Locales*.

Los proyectos que pueden acogerse a esta línea de financiación habrán de responder a cualquiera de las siguientes tipologías:

- **Eficiencia energética** (ahorro, mejora de la eficiencia y sustitución en la industria; eficiencia energética en edificios; eficiencia energética en el sector público-transporte público; y cogeneración no industrial).
- **Energías renovables** (eólica de potencia inferior a 2 MW; aplicaciones energéticas de la biomasa; minihidráulica de potencia instalada inferior a 1 MW; aprovechamiento energético del biogás; valorización energética de residuos; transformación de la biomasa para uso energético; transformación de otras fuentes renovables como la energía geotérmica o maremotriz; y pilas de combustible).
- **Línea Solar** (aplicaciones de energía solar).

Estas ayudas se gestionarán mediante contratos de financiación suscritos con entidades financieras adscritas a la Línea, pudiendo efectuarse la

solicitud de las mismas en el periodo comprendido desde el 1 de junio hasta el 30 de septiembre de 2005 en las correspondientes entidades.

El importe máximo financiable es, con carácter general, del 80% del coste de referencia de la inversión. Dichos costes, variables según la tipología del proyecto, podrán sin embargo incrementarse en el caso de proyectos de innovación, demostración y de Entes Locales, respectivamente, hasta un 50% y 20%.

La financiación máxima para las aplicaciones solares será de 600.000 euros por beneficiario y año, y de 6.000.000 euros para el resto de las tipologías.

Toda la información acerca del convenio ICO-IDAE se encuentra disponible en la página web del IDAE: [www.idae.es](http://www.idae.es).

#### **PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA I + D + I (2004-2007)**

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I + D + I) 2004-2007, aprobado el 7 de noviembre de 2003, tiene como finalidad mejorar la posición española en el contexto científico-tecnológico de la Unión Europea y de la OCDE. Para ello, dispone de un presupuesto a distribuir entre una serie de áreas temáticas, específicas de los distintos dominios científicos-tecnológicos, áreas horizontales, abiertas a todos los dominios, y acciones estratégicas transversales.

Concretamente, bajo la primera categoría mencionada, se encuentra un conjunto de Programas Nacionales para los cuales, a finales de 2004, se hizo pública una convocatoria de ayudas mediante la Resolución de 14 de diciembre de 2004, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación (B.O.E. número 312 de 28 de diciembre de 2004), para la realización de proyectos de investigación.

El objeto de la convocatoria era regular el procedimiento de concesión, en régimen de publicidad, objetividad y concurrencia competitiva, de ayudas financieras para la realización de proyectos de investigación en el marco de distintos Programas Nacionales, entre los que se encuentra el *Programa Nacional de Energía*. Esta convocatoria, en coherencia con los objetivos definidos en el Plan Nacional, tenía por finalidad la promoción de una investigación de calidad, caracterizada tanto por la internacionalización de las actividades y la publicación de sus resultados en foros de alto impacto científico, como por su contribución a la solución de los problemas sociales, económicos y tecnológicos de la sociedad española. Además, se pretendía contribuir a la creación de una masa crítica adecuada con los grupos de investigación existentes y, en consecuencia, afrontar los desafíos que la investigación española tiene en el contexto del Espacio Europeo de Investigación.

Por otra parte, con estas convocatorias, se trata de promover una investigación de carácter multidisciplinar, al tiempo que se pretende prestar apoyo a los proyectos coordinados que posibiliten la creación de esquemas de cooperación

científica más potentes que permitan alcanzar objetivos difíciles de alcanzar en un contexto de ejecución más restringido.

En esta convocatoria, se contemplaban, exclusivamente, los proyectos de investigación, mientras que las fases de I+D+I relacionadas con el desarrollo y la innovación tecnológica serían objeto de otras convocatorias de ayudas. Los proyectos considerados por la convocatoria tenían como objetivo la obtención de nuevos conocimientos generales, científicos o técnicos, y habían de desarrollarse en el ámbito de centros públicos de I+D, centros privados de I+D sin ánimo de lucro y centros tecnológicos. Asimismo, estos proyectos habían de tener un período máximo de ejecución de tres años y debían adaptarse a las líneas temáticas de los Programas Nacionales recogidos en la convocatoria.

Las ayudas convocadas se cofinanciaban con el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en un porcentaje variable del 70% al 50%, según se tratase, respectivamente, de zonas de objetivo 1 ó 2 (Cataluña, Madrid, Aragón, Islas Baleares, Navarra, La Rioja y País Vasco). De modo adicional, se podría disponer de una ayuda complementaria bajo la forma de anticipo reembolsable a interés del 0% y sin aval. El importe máximo de las ayudas previstas ascendía a 300 millones de euros, destinándose 185 millones de euros a la modalidad de subvención y el resto a la modalidad de anticipo reintegrable.

Los plazos de presentación de las solicitudes de ayudas acogidas a los distintos programas

nacionales finalizaron el 31 de enero y el 7 de febrero de 2005.

Tal como se citó con anterioridad, los programas mencionados abarcan un amplio número de temas, entre los cuales destaca la energía. El Programa Nacional de Energía se ocupa de aspectos ligados a la generación energética, transformación, almacenamiento y distribución, de modo que se contribuya a un desarrollo sostenible. Con independencia del Subprograma Nacional de Fusión Termonuclear, las prioridades contempladas se enmarcan en dos áreas principales:

- Desarrollo de formas y usos convencionales de la energía, para que sean más eficientes y respetuosos con el medio ambiente.
- Fomento de las energías renovables y tecnologías emergentes, de manera que permitan incrementar de forma eficiente y competitiva su contribución al sistema nacional.

Recientemente, se ha publicado mediante la Resolución de 26 de mayo de 2005 otra convocatoria de ayudas para la realización de acciones complementarias, en el marco de algunos Programas Nacionales del Plan de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004–2007. Con esta convocatoria, se quieren promover acciones que complementen actividades financiadas por otros tipos de ayudas, en particular, las europeas, con el fin de asegurar los adecuados retornos científicos, tecnológicos e industriales. Además, se quiere aprovechar el contexto internacional para alcanzar los objeti-

vos científicos, tecnológicos, sectoriales y de interés público del Plan de I+D+I.

Las acciones objeto de estas ayudas obedecen a diez modalidades. Éstas se citan a continuación:

- a. La organización de congresos, seminarios y jornadas de carácter científico-técnico.
- b. La creación de redes temáticas de carácter científico-técnico.
- c. La realización de actividades de especial interés a bordo de buques oceanográficos en sus tránsitos, así como solicitudes concretas a desarrollar en la Antártida.
- d. La adaptación de bases de datos de seres vivos dentro del marco del *Global Biodiversity International Facility* (GBIF).
- e. La preparación de propuestas para la participación de equipos de investigación españoles en el Programa Marco de I+D de la Unión Europea.
- f. Ayudas complementarias para los proyectos de investigación aprobados y en ejecución con cargo a programas específicos del Programa Marco de la Unión Europea.
- g. Ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco de programas gestionados por la Fundación Europea de la Ciencia (ESF).
- h. Ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco de otros programas internacionales, incluyendo las actividades relacionadas con las redes del Espacio Europeo de Investigación.
- i. El desarrollo de estudios relativos al sistema de ciencia-tecnología-empresa que permitan profundizar en un mayor conocimiento –se incluye la realización de trabajos de evaluación realizados con el sistema español, así como actividades de seguimiento y evaluación del Plan Nacional en su conjunto.
- j. Acciones de política científico-tecnológica.
- k. Actuaciones de mejora del equipamiento científico-técnico.

Estas acciones complementarias tendrán, salvo excepciones, un periodo máximo de ejecución de un año.

Las ayudas disponibles, al igual que en el caso anterior, responden a dos tipos: subvención y anticipo reintegrable. La cuantía máxima destinada a financiar esta convocatoria es de 33 millones de euros, de los cuales 24,3 millones irán dirigidos a subvenciones.

Finalmente, con carácter general, la convocatoria es abierta a lo largo del año 2005, estableciéndose tres plazos de presentación de solicitudes:

- Desde el 27 de mayo de 2005 hasta el 27 de junio de 2005,
- Desde el 28 de junio de 2005 hasta el 28 de agosto de 2005,

- Desde el 29 de agosto de 2005 hasta el 31 de diciembre de 2005.

El Plan Nacional de I+D+I 2004-2007 incluye, igualmente, el programa PROFIT, de Fomento de la Investigación Técnica, cuya finalidad es contribuir a la consecución de los objetivos del Plan en el ámbito de la investigación técnica.

El régimen de ayudas previsto en este programa para el año 2005 se ha regulado mediante la Orden ITC/1038/2005, de 14 de abril. En esta ocasión, como en años anteriores, las ayudas van dirigidas a un conjunto de prioridades temáticas, exceptuando algunas tales como la energía, tecnología de la sociedad de la información y apoyo a centros tecnológicos, que, a su vez, serán objeto de otras convocatorias. No obstante, ciertas actuaciones recogidas bajo los distintos programas y subprogramas beneficiarios de estas ayudas guardan una estrecha relación con la promoción de formas eficientes de energía y de energías renovables. Éste es el caso del Subprograma Nacional de Ciencias y Tecnologías Marinas, dentro del Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías Medioambientales, donde se hace alusión al uso de tecnologías avanzadas basadas en energías renovables para proceder al tratamiento y potabilización de aguas, o del Subprograma Nacional de Automoción, dentro del Programa Nacional de Medios de Transporte, donde se trata de incentivar la investigación de vehículos que utilicen energías alternativas, o del Programa Nacional de Construcción, que trata de promover una mejora en la eficiencia energética de la construcción.

Las ayudas convocadas podrán solicitarse para proyectos y actuaciones plurianuales, siempre que parte de los mismos se realice en el año 2005. La financiación de las ayudas podrá tener carácter plurianual, en forma de subvenciones y créditos reembolsables. La cuantía máxima de las ayudas convocadas para el periodo 2005-2007 es de 64.868.500 euros en subvenciones y 571.437.809 euros en préstamos, correspondiendo, respectivamente, 11.770.000 euros y 223.908.029 euros a las subvenciones y préstamos del año 2005.

Los proyectos y actuaciones que se acojan a estas ayudas podrán realizarse de forma individual o en cooperación y deberán responder a los siguientes tipos:

- Proyectos de investigación industrial.
- Estudios de viabilidad técnica previos a actividades de investigación industrial o de desarrollo.
- Proyectos de desarrollo tecnológico.
- Acciones complementarias.
- Acciones complementarias de cooperación internacional.
- Proyectos de investigación del Plan Nacional de Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas.
- Proyectos o actuaciones tecnológicos individuales o en cooperación.

Los beneficiarios de estas ayudas podrán ser empresas, agrupaciones o asociaciones de empresas, centros privados de investigación y desarrollo sin ánimo de lucro, centros tecnológicos y entidades de Derecho Público.

El plazo general de presentación de solicitudes para las actuaciones a desarrollar en el 2005 finalizó el 15 de mayo. La tramitación de las solicitudes puede ser vía telemática y hacerse a través de la dirección de Internet del Ministerio de Ciencia y Tecnología [www.mcyt.es/profit](http://www.mcyt.es/profit).

#### **PROGRAMAS DE AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS PARA LA PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES**

En este *Boletín IDAE nº 7 de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, al igual que se hizo en números anteriores, se proporciona información acerca de las últimas convocatorias para la concesión de subvenciones y ayudas a proyectos de eficiencia energética y energías renovables por parte de los organismos competentes de las distintas Comunidades Autónomas a la fecha de cierre de la publicación –aun cuando el plazo de presentación de solicitudes haya concluido–; asimismo, sobre la normativa autonómica que aprueba las bases reguladoras de dichas ayudas.

#### **ANDALUCÍA**

- Orden de 31 de julio de 2003, que modifica determinados artículos de la de 24 de enero de 2003, por la que se establecen las normas reguladoras del régimen de ayudas del Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PRO-SOL) (BOJA nº 158 de 19/08/2003).
- Orden de 24 de enero de 2003, por la que se establecen las normas reguladoras y se realiza la convocatoria para el período 2003-2006

para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, del régimen de ayudas del Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PRO-SOL) (BOJA nº 33 de 18/02/2003).

#### **ARAGÓN**

- Orden de 25 de octubre de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan para el ejercicio 2005, ayudas en materia de ahorro y diversificación energética, uso racional de la energía, aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables e infraestructura energética en el medio rural. (BOA 15/11/2004).

#### **ASTURIAS**

- Resolución de 5 de marzo de 2004, de la Consejería de Industria y Empleo, de convocatoria de subvención para programas de ahorro energético y uso de energías renovables en el año 2004 (BOPA 26-03-04).

#### **BALEARES**

- Orden del Consejero de Comercio, Industria y Energía, de 7 de abril de 2004, por la cual se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones en materia de energía en las Illes Balears (BOIB nº 54, 20-04-2004).
- Resolución del Consejero de Comercio, Industria y Energía, de 10 de junio de 2004, de convocatoria pública para la presentación de solicitudes de subvención para la ejecución de

programas de incremento de eficiencia energética en la iluminación urbana y reducción de la contaminación lumínica (BOIB 15/06/2004).

- Resolución del Consejero de Comercio, Industria y Energía, de 28 de julio de 2004, de convocatoria pública para la presentación de solicitudes de subvención para el fomento de la eficiencia energética y el uso de los recursos energéticos renovables (BOIB 24/08/2004).
- Resolución del Conseller de Comercio, Industria y Energía, de 31 de agosto de 2004, por la que se convocan ayudas destinadas a la promoción del ahorro energético de los particulares (BOIB 09/09/2004).

### CANARIAS

- Orden de 20 de diciembre de 2004, por la que se efectúa convocatoria anticipada para el año 2005, para la concesión de subvenciones para la instalación de paneles solares planos con destino a la producción de agua caliente, con cargo al Programa de Promoción de Instalaciones Solares en Canarias (Programa Procasol) (BOC 28/12/2004).
- Orden de 20 de diciembre de 2004, por la que se efectúa convocatoria anticipada para el año 2005, para la concesión de subvenciones a proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables (BOC 28/12/2004).
- Orden de 17 de febrero de 2005, por la que se modifica la Orden de 9 de marzo de 2001, en la que se establecieron las bases generales para

el período 2001 al 2006, y se efectuó convocatoria para el año 2001, para la concesión de subvenciones para obras de ahorro energético en alumbrados públicos y se realiza la convocatoria para el año 2005 (BOC 10/03/2005).

### CANTABRIA

- Orden 36/2004, de 1 de junio, por la que se regulan y convocan ayudas para la dotación de energía eléctrica a instalaciones de servicios públicos municipales a entidades locales (BOC 11/06/04).
- Orden GAN 12/2005, de 28 de febrero, por la que se regulan y convocan para el 2005 ayudas para la dotación de suministros de energía eléctrica por sistemas prioritariamente autónomos, basados en energías renovables, a edificaciones aisladas del medio rural (BOC 09/03/2005).

### CASTILLA Y LEÓN

- Orden MAM/1587/2003, de 3 de diciembre, por la que se convocan subvenciones a Entidades Locales, para la realización de actividades de educación ambiental con motivo de la celebración de la Campaña Europea «La ciudad sin mi coche» 2004 (BOCL 11/12/2003).
- Orden EYE/1893/2004, de 15 de diciembre, por la que se convocan subvenciones públicas para la adquisición de automóviles, furgonetas y motocicletas de propulsión eléctrica o híbrida (N 203/2002) (Cod. REAY IND 026) (BOCL 23/12/2004).

- Orden AYG/1909/2004, de 15 de diciembre, por la que se regula para la campaña de comercialización 2005/2006 (cosecha año 2005) la retirada del cultivo de las tierras que se benefician de los pagos por superficie contemplados en el Reglamento (CE) n.º 1782/2003 del Consejo, de 29 de septiembre, la normativa específica del régimen de apoyo a los productores de semillas oleaginosas y trigo duro, el uso de las tierras retiradas para la producción de materias primas con destino no alimentario, y la normativa específica para la gestión y control del régimen de ayuda a los cultivos energéticos (BOCL 27/12/2004).
- Orden EYE/145/2005, de 10 de febrero, por la que se convocan subvenciones para el año 2005, cofinanciadas con Fondos FEDER, para proyectos de energía solar térmica, fotovoltaica y eólica-fotovoltaica no conectada a red, dentro del Plan Solar de Castilla y León: Líneas I y II (BOCL 15/02/2005).
- Orden EYE/146/2005, de 10 de febrero, por la que se convocan subvenciones públicas, cofinanciadas por fondos FEDER, destinadas a actividades de ahorro, eficiencia energética, cogeneración y energías renovables y se establecen sus bases reguladoras (BO CASTILLA Y LEON 15/02/2005).

#### CASTILLA-LA MANCHA

- Orden por la que se aprueban las bases reguladoras para la concesión de subvenciones para el aprovechamiento de energías renovables (BCLM 26/12/2003).

#### CATALUÑA

- Orden TRI/216/2004, de 14 de junio, por la que se aprueban las bases reguladoras para actuaciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y se abre la convocatoria para el año 2004 (DOGC 29/06/2004).

#### EXTREMADURA

- Subvención para el aprovechamiento de energía solar para el año 2004 (DOE 04/05/2004).
- Decreto 132/2004, de 27 de julio, por el que se establece un régimen de ayudas para el fomento de la utilización de biocombustibles (leña de encina o roble) en el secado tradicional del pimiento para pimentón en la Comarca de La Vera (DOE 03/08/2004).

#### COMUNIDAD VALENCIANA

- Resolución de 25 de febrero de 2004, del Presidente de la Agencia Valenciana de la Energía, por la que se da publicidad a las líneas de crédito y al importe global máximo destinado a la financiación de las ayudas de AVEN para el ejercicio 2004 (DGV 11/03/2004).
- Orden de 5 de mayo de 2004, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regulan ayudas económicas para la mejora del transporte colectivo de viajeros mediante el fomento de energías alternativas en municipios de la Comunidad Valenciana (DGV 19/05/2004).

- Resolución de 16 de diciembre de 2004, del Presidente de la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN), por la que se convocan ayudas en el marco del Plan de Energía para el ejercicio 2005 [2004/X13267] (DGV 12/01/2005).

### GALICIA

- Orden de 21 de noviembre de 2003 por la que se procede a la convocatoria para el año 2004 de ayudas encaminadas al uso racional de la energía y al fomento de las energías renovables dirigidas a empresas privadas, asociaciones o agrupaciones de empresas sin ánimo de lucro y a personas físicas, en régimen de competencia competitiva, de acuerdo con las bases reguladoras establecidas en el anexo II de la Orden de 11 de marzo de 2002, publicadas en el Diario Oficial de Galicia número 55, del 18 de marzo (DOG 28/11/2003).
- Orden de 21 de noviembre de 2003 por la que se procede a la convocatoria para el año 2004 de ayudas encaminadas al uso racional de la energía, en los ayuntamientos de Galicia, en régimen de competencia competitiva, de acuerdo con las bases reguladoras establecidas en el anexo II de la Orden de 11 de marzo de 2002, publicadas en el Diario Oficial de Galicia, número 55, del 18 de marzo (DOG 28/11/2003).
- Orden de 20 de abril de 2004 por la que se modifica la Orden de 21 de noviembre de 2003, por la que se procede a la convocatoria para el año 2004 de ayudas encaminadas al uso racional de la energía y al fomento de las energías renovables, encaminadas a la mejora de la infraestructura energética de Galicia (DOG 27/04/2004).
- Orden de 7 de mayo de 2004 por la que se procede a la convocatoria para el año 2004 de ayudas encaminadas a la mejora de la infraestructura energética de Galicia dirigida a empresas privadas, en régimen de competencia competitiva, de acuerdo con las bases reguladoras establecidas en el anexo II de la Orden de 11 de marzo de 2002, publicadas en el Diario Oficial de Galicia número 55, del 18 de marzo (DOG 13/05/2004)
- Orden de 24 de febrero de 2005 por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones encaminadas a la mejora de la infraestructura energética de Galicia y por la que se convocan las correspondientes a 2005 (DOG 03/03/2005)

### MADRID

- Orden 933/2004, de 9 de febrero, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula la concesión de ayudas a Ayuntamientos para incentivar la planificación energética en los municipios de la Comunidad de Madrid (BOCAM 17/02/2004).
- Orden 1241/2004, de 2 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula la concesión de ayudas, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, para la promoción de las energías renovables y del ahorro

y la eficiencia energética para el año 2004 (BOCAM 10/03/04).

- Orden 98/2005, de 13 de enero, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula la concesión de ayudas para la promoción de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética para el período 2005-2007 (BOCAM 18/01/2005).

#### MURCIA

- Orden de 10 de enero de 2003, de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio, reguladora de las bases y convocatoria de las ayudas que fomenten la ejecución de proyectos de reconversión de instalaciones y sistemas de producción térmica que consuman combustibles convencionales, para su funcionamiento con otros que disminuyan la emisión de dióxido de azufre y otros contaminantes atmosféricos, para el ejercicio 2003 (BORM 18/01/2003).
- Orden de 20 de enero de 2005, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen las bases y la convocatoria para la concesión de ayudas para el año 2005, con destino a la ejecución de proyectos y realización de estudios y auditorías en materia de ahorro, eficiencia y diversificación energética (BORM 01/02/2005).
- Orden de 7 de febrero de 2005, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen las bases

y la convocatoria de concesión de ayudas, a familias e instituciones sin ánimo de lucro, con destino a la ejecución de proyectos y realización de estudios y auditorías en materia de ahorro, eficiencia y diversificación energética, para el año 2005 (BORM 11/02/2005).

#### NAVARRA

- Orden Foral 18/2004, de 26 de febrero, del Consejero de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo por la que se aprueba la convocatoria de bases reguladoras para acceder a ayudas para actuaciones de ahorro energético a realizar por Entidades Locales de Navarra durante el ejercicio de 2004 (BON 02/02/2004).
- Orden Foral 41/2004, de 27 de febrero, del Consejero de Cultura y Turismo-Institución Príncipe de Viana, por la que se aprueban las bases reguladoras de la convocatoria de subvenciones a fondo perdido para promover las instalaciones de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica, solar térmica, microcentrales hidroeléctricas y eólica de pequeña potencia en Pymes Turísticas (BON 30/04/2004).
- Orden Foral 34/2004, de 15 de abril, del Consejero de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo, por la que se convocan ayudas a pequeñas instalaciones de aprovechamiento de energías renovables para el año 2004 (BON 05/05/2004).
- Orden Foral 64/2004, de 17 de junio, del Consejero de Industria y Tecnología, Comercio

y Trabajo, por la que se convocan ayudas para la realización de auditorías energéticas con aplicación de nuevas tecnologías energéticas en industrias de Navarra, durante el año 2004 (BON 05/07/2004).

- Orden Foral 81/2004, de 26 de agosto, del Consejero de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo, por la que se modifica la convocatoria de ayudas a pequeñas instalaciones de aprovechamiento de energías renovables de 2004 (BON 13/09/2004).

### PAÍS VASCO

- Resolución de 11 de febrero de 2004, del Viceconsejero de Administración y Planificación, por la que se hace pública la convocatoria de concesión de ayudas, dentro del marco establecido por la Orden de 30 de junio de 2000, que regula el Programa de ayudas a proyectos de inversión y estudios para la mejora de la eficiencia energética, para el ejercicio 2004 (BOPV de 15 de marzo de 2004).

### LA RIOJA

- Resolución del Presidente de la Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja, de 30 de julio de 2003, por la que se modifican las bases reguladoras de la concesión de ayudas a los programas de promoción de la calidad, medidas correctoras de la contaminación, promoción de la seguridad industrial y promoción de actuaciones de uso racional de la energía y de utilización de fuentes de energía renovables (BOR 14/08/2003).

- Orden de la Consejería de Hacienda y Economía por la que se establece el plazo máximo de presentación de solicitudes de subvención al amparo de las órdenes que se relacionan (BOR 25/03/2003).

### PROGRAMAS COMUNITARIOS PARA LA PROMOCIÓN Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES

#### PROGRAMA ENERGÍA INTELIGENTE PARA EUROPA EIE (2003 - 2006)

El 3 de diciembre de 2004, la Comisión Europea adoptó nuevamente el programa de trabajo *Energía Inteligente para Europa* de 2004, para lo cual se han abierto las correspondientes convocatorias. Las prioridades de esta convocatoria han sido seleccionadas del programa de trabajo global *Energía Inteligente para Europa (2003 - 2006)*, también conocido como *Programa EIE*. Tal como se describió en el anterior *Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, este programa se estructura en 4 ámbitos (SAVE, ALTENER, STEER y COOPENER), bajo los cuales se integran un conjunto de 17 acciones clave definidas como prioridades. En general, las acciones o proyectos apoyados por el programa EIE irán encaminadas a la eliminación progresiva de las barreras que obstaculizan la penetración en el mercado, tanto de las energías renovables, como del incremento de la eficiencia energética.

Las acciones consideradas dentro de la presente propuesta son de tres tipos:

- *Tipo 1:* Acciones de carácter general (GA).

- *Tipo 2:* Apoyo al establecimiento de nuevas agencias de gestión energética, locales y regionales.
- *Tipo 3:* Apoyo específico a eventos (SSE).

La duración máxima de cualquiera de las acciones es de 36 meses. La mayoría de las ayudas concedidas irán destinadas a las acciones del tipo 1.

La dotación presupuestaria para el año 2004 fue de 52 millones de euros, para las áreas correspondientes a los subprogramas SAVE, ALTENER y STEER. Por su parte, el subprograma COOPER cuenta con un presupuesto de 5 millones de euros, de los cuales 4,6 millones serán substraídos del presupuesto del 2005. En cualquier caso, la concesión de las ayudas a las propuestas solicitadas se efectuará atendiendo al cumplimiento de una serie de criterios, tales como la calidad de la acción y de la metodología, valor añadido para la Comunidad Europea, buena relación coste/beneficio y la organización del equipo de trabajo. Los plazos de la convocatoria finalizaron el 23 de marzo para acciones del tipo 1 y tipo 2, y el 31 de enero de 2005 y 31 de mayo de 2005 para las acciones del tipo 3.

Los solicitantes de estas ayudas debían ser personas jurídicas públicas o privadas establecidas en el territorio de un Estado miembro. Por otra parte, el programa debe, igualmente, estar abierto a países candidatos. La participación de personas jurídicas fuera de estos países podrá ser elegible en casos justificados, pero no a efectos de las ayudas comunitarias.

Se podrá encontrar más información sobre este programa visitando la página web de la Comisión Europea: [http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/links/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/intelligent/links/index_en.htm).

#### VI PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El Programa Marco de I+D es una iniciativa plurianual de la Unión Europea para fomentar y apoyar la I+D en Europa. El VI Programa Marco 2002–2006 está concebido para la creación del *Espacio Europeo de Investigación ERA*, cubriendo, a diferencia de programas anteriores, investigación, tanto a corto como a largo plazo, así como investigación de envergadura. El VI Programa Marco no constituye un mero instrumento de financiación, sino que conlleva unas implicaciones políticas, además de una interrelación entre diversas actividades, estructuras y actores presentes en la I+D europea que le hacen tener unos objetivos más amplios.

Recientemente, la Comisión Europea ha publicado, con fecha 8 de julio de 2005, la cuarta convocatoria para la presentación de propuestas dentro del VI Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico *Integración y Fortalecimiento del Espacio Europeo de la Investigación*. Bajo esta propuesta, se incluyen actividades de I+D+I integradas dentro de las áreas temáticas prioritarias Aeronáutica y espacio y Desarrollo sostenible, cambio planetario y ecosistemas, desglosándose esta última en dos subáreas de interés: Sistemas de energía sostenibles y Transporte de superficie sostenible. Más concretamente, los campos y temas que caben dentro de estas áreas son:

**Aeronáutica y espacio:**

- Mínimos de separación reducida.
- Investigación sobre la gestión del tráfico aéreo innovadora.
- Acción de coordinación.
- Gestión de la información a nivel del sistema de transporte aéreo.
- Reglamentación de la seguridad de la gestión del transporte aéreo y funciones de supervisión.
- Atenuación de las limitaciones de capacidad debidas a la estela turbulenta.
- Transporte aéreo responsable respecto al medio ambiente.
- Mejora de los procesos del sistema de gestión del transporte aéreo mediante la validación.

**Sistemas de energía sostenibles:**

- Demostraciones de diseños innovadores de sistemas automatizados de calefacción a partir de biomasa.
- Calefacción y refrigeración solares.
- Energía geotérmica.
- Parques eólicos, componentes y herramientas de diseño innovadores.
- Demostraciones de la próxima generación de tecnologías y productos fotovoltaicos.
- Tecnologías energéticas oceánicas/marinas.
- Generación eólica descentralizada y a gran escala.
- Problemas de red.
- Edificios ecológicos.
- Poligeneración.
- CONCERTO II –Control de la demanda de energía y oferta de energías renovables en comunidades de alto rendimiento–.

- Tecnologías de generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.
- Tecnologías de calefacción y refrigeración renovables.
- Producción y distribución de biocombustibles líquidos y gaseosos.
- Combustibles alternativos para motores.
- CIVITAS “Acción de difusión y transferencia de mejores prácticas”.

**Transporte de superficie sostenible:**

- Nuevos conceptos y tecnologías para todos los modos de transporte de superficie (CIVITAS).
- Autopistas del mar.
- Plataforma comunitaria de coordinación y promoción del transporte intermodal de pasajeros.
- Base de conocimientos para el transporte intermodal de pasajeros.
- Gestión de datos de buques.
- Incremento de la seguridad en todos los modos de transporte de superficie.

El presupuesto total indicativo de la convocatoria es de 214 millones de euros, repartidos del siguiente modo:

- *Aeronáutica y espacio*: 53 millones de euros;
- *Sistemas de energía sostenibles*: 125 millones de euros;
- *Transporte de superficie sostenible*: 36 millones de euros.

El plazo de la presente convocatoria finaliza el 4 de noviembre de 2005 para el área temática *Aeronáutica y espacio* y el 22 de diciembre de

2005 para el área *Desarrollo sostenible, cambio planetario y ecosistemas*.

Puede obtenerse más información sobre este programa de ayudas en las siguientes páginas web de la Comisión Europea:

#### CORDIS

- Aeronáutica y espacio: [http://fp6.cordis.lu/fp6/call\\_details-cfm?CALL\\_ID=223](http://fp6.cordis.lu/fp6/call_details-cfm?CALL_ID=223)
- Sistemas de energía sostenibles y Transporte de superficie sostenible: [http://fp6.cordis.lu/fp6/call\\_details-cfm?CALL\\_ID=224](http://fp6.cordis.lu/fp6/call_details-cfm?CALL_ID=224)

#### EUROPA

[http://www.europa.eu.int/comm/dgs/research/index\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/dgs/research/index_en.html)

#### ENERGY RESEARCH

[http://europa.eu.int/comm/research/energy/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/energy/index_en.html)

#### DG ENERGY AND TRANSPORT (DG TREN)

[http://europa.eu.int/comm/energy/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/energy/index_en.html)

#### INICIATIVA CONCERTO II

Esta iniciativa integrada en el Sexto Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (2002 - 2006) tiene por objeto apoyar las actividades de I+D dirigidas al desarrollo en comuni-

dades locales de soluciones energéticas sostenibles, basadas en la integración de energías renovables y eficiencia energética. Se dará un mayor énfasis a las propuestas de carácter innovador que impliquen una cooperación tecnológica entre naciones y que conduzcan a una mayor sostenibilidad y eficiencia energética en las comunidades locales.

A diferencia de la iniciativa previa CONCERTO, ya descrita en el anterior *Boletín IDAE nº 6 de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, esta última iniciativa da mayor preferencia a los edificios existentes, en lugar de a los nuevos. Incorpora, además, mayor número de especificaciones mínimas relativas a la demanda de los edificios, tanto nuevos como rehabilitados. Estas especificaciones serán comparadas con estándares de edificios en los Estados miembros relevantes. Por otra parte, la iniciativa CONCERTO II hace hincapié en soluciones energéticas que conduzcan a un equilibrio entre la oferta y demanda de energías renovables en los edificios. Finalmente, no hay restricciones en cuanto al número mínimo de comunidades por propuesta.

El presupuesto indicativo disponible para el área temática *Sistemas de energía sostenibles* es de 125 millones de euros, tal como se ha señalado con anterioridad. Este presupuesto se distribuye entre los campos descritos en el apartado anterior, no existiendo ninguna asignación específica para las distintas subáreas. No obstante, dentro de la iniciativa CONCERTO II se estima un apoyo económico a unas 20 comunidades, siendo el presupuesto aproximado por comunidad en la anterior iniciativa de 3 millones de euros.

El plazo para la presentación de propuestas sujetas a esta iniciativa estará abierto de julio a diciembre de 2005.

Más información acerca de esta iniciativa, se puede encontrar en las siguientes páginas web de la Comisión Europea:

### **DG ENERGY AND TRANSPORT (DG TREN)**

[http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html).

### **CORDIS**

[http://fp6.cordis.lu/fp6/call\\_details-cfm?CALL\\_ID=224](http://fp6.cordis.lu/fp6/call_details-cfm?CALL_ID=224)

### **INICIATIVA CIVITAS II**

CIVITAS II (2005 – 2009), al igual que CONCERTO, es una iniciativa de transporte urbano desarrollada por la Comisión Europea bajo el VI Programa Marco (2002 - 2006). Con esta iniciativa, se pretende generar un cambio decisivo mediante el apoyo al desarrollo de estrategias dirigidas a un transporte urbano sostenible. Para este fin, los objetivos definidos son la promoción e implementación de paquetes integrados de medidas políticas y tecnológicas en el campo de la energía y transporte, así como crear una masa crítica y un mercado de innovación.

El programa CIVITAS II, con un presupuesto de 50 millones de euros, da respaldo a 17 ciudades europeas, Burgos entre ellas. Se suman así a las

19 ciudades europeas que se están beneficiando del anterior programa CIVITAS I (2002 – 2006), para hacer frente a la congestión de tráfico y la contaminación gracias a la puesta en marcha de medidas innovadoras como la gestión del territorio, rendimiento energético y uso de combustibles alternativos.

Este programa también dará apoyo a medidas como la puesta en marcha de nuevos sistemas de información a los viajeros y de gestión de transporte; la creación de “zonas limpias” en los centros de las ciudades; el lanzamiento de campañas de promoción a favor de transporte público; y la puesta en marcha de sistemas de tarificación para el aparcamiento, basados en indicadores ambientales.

Más información acerca de esta iniciativa, puede encontrarse en la página web: <http://www.civitas-initiative.org>.

### **INICIATIVAS BIOFUEL CITIES Y HYDROGEN FOR TRANSPORT**

Estas iniciativas, nacidas dentro de la anterior convocatoria del VI Programa Marco de I + D (2002 – 2006), se encuentran enmarcadas en el área temática *Sistemas de Energía Sostenibles*, concretamente, en el campo objetivo *Combustibles alternativos para el transporte*.

El objetivo de esta convocatoria es crear asociaciones europeas para promover proyectos de demostración de combustibles alternativos y vehículos eficientes, lo cual estimulará la sustitución de combustibles fósiles por otros

alternativos. Esto contribuirá a una mayor penetración en el mercado de los biocombustibles, así como al establecimiento de nichos de mercado para el hidrógeno y vehículos eficientes. En el caso del hidrógeno, los resultados conseguidos sentarán las bases para proyectos de demostración de mayor escala, incentivando una mayor implicación del sector público y privado.

La convocatoria referida se abrió en junio de 2004, finalizando en diciembre del mismo año. Los contratos para la formalización de estas asociaciones, que no deberán exceder de una duración de 36 meses, se prevén para finales de 2005.

#### INICIATIVA COMUNITARIA INTERREG III

La Comisión de las Comunidades Europeas decidió el 28 de abril de 2000 instaurar una iniciativa comunitaria relativa a la cooperación transeuropea, denominada *Interreg III*. Esta iniciativa, que ya fue presentada en el *Boletín IDAE nº 3 de Eficiencia Energética y Energías Renovables*, surgió al amparo de los Fondos Estructurales FEDER para el periodo 2000-2006, y tiene como finalidad fomentar la cooperación transnacional en temas de ordenación del territorio y medio ambiente. Esto cobra más importancia ante la progresiva ampliación de la Comunidad Europea, así como la evolución de las fronteras interiores y exteriores con un claro avance hacia el este de Europa.

Para hacer frente a esta nueva situación, la Comisión ha hecho uso del enfoque de progra-

mas de vecindad para el periodo 2004 – 2006. Estos programas apoyarán la cooperación transfronteriza y transnacional a lo largo de la frontera exterior de la Unión con países que no son candidatos. La puesta en marcha de los programas de vecindad posibilitará la aplicación de nuevos sistemas conjuntos para la elaboración, presentación y selección de proyectos, aumentando el nivel de implicación y autoría de los beneficiarios de la parte exterior de la frontera, incidiendo al mismo tiempo en un desarrollo más armónico y equilibrado de la cooperación en el territorio europeo.

Esta iniciativa consta, tal como se describió en el Boletín IDAE nº 3, de tres subprogramas: Interreg III A (cooperación transfronteriza), Interreg III B (cooperación transnacional) e Interreg III C (cooperación interregional).

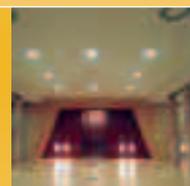
La contribución total del FEDER en el periodo 2000-2006 ha sido fijada en 4.875 millones de euros a precios de 1999, asignándose una cuantía de 425 millones de euros, igualmente a precios de 1999, a los nuevos Estados miembros en dicho periodo. La contribución total del FEDER podrá suponer hasta un máximo del 75% del coste total en las regiones objetivo nº 1 y hasta del 50% en el resto de las regiones. Los Estados miembros deberán asegurarse de que al menos un 50% de su asignación correspondiente para INTERREG III se dedica al subprograma de cooperación transfronteriza. Asimismo, para los terceros países que participen en esta iniciativa, la cooperación recibirá ayuda procedente de otros programas tales como el PHARE, ISPA, SAPARD u otros.



# 6

# RELACIÓN DE AGENCIAS Y ASOCIACIONES DE ENERGÍA

AGENCIAS Y ASOCIACIONES





# RELACIÓN DE AGENCIAS Y ASOCIACIONES DE ENERGÍA

En este Boletín IDAE se viene presentando, de manera periódica, un listado de agencias regionales y locales, así como sus direcciones y teléfonos de contacto, a fin de facilitar el acceso a la información sobre aquellos aspectos que puedan resultar de interés en cada Comunidad Autónoma, provincia, comarca o municipio a través de las personas responsables en las respectivas agencias. Asimismo, se facilita una relación de asociaciones energéticas bajo las cuales se integran las agencias energéticas listadas.

Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía, EnerAgen.

C/ de la Madera, 8  
28004 MADRID

Presidente: D. Francisco Javier García Brea

Tfno: 91 456 49 00

Fax: 91 523 04 14

e-mail: EnerAgen@idae.es

[www.energias-renovables.com/paginas/Index.asp?id=30&Nombre=EnerAgen%2oinforma](http://www.energias-renovables.com/paginas/Index.asp?id=30&Nombre=EnerAgen%2oinforma)

## ANDALUCÍA

Asociación Andaluza de Agencias de Gestión de la Energía, ANDANER

Isaac Newton, s/n, Pabellón Portugal

Isla de la Cartuja

41092 SEVILLA

Director: D. Francisco José Bas

Tfno: 95 446 09 66

Fax: 95 446 06 28

[www.sodean.es/andaner.htm](http://www.sodean.es/andaner.htm)

Agencia Andaluza de Energía

Isaac Newton, s/n, Pabellón Portugal

Isla de la Cartuja

41092 SEVILLA

Director: D. Francisco José Bas

Tfno: 95 446 09 66

Fax: 95 446 06 28

e-mail: [sodean@sodean.es](mailto:sodean@sodean.es)

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

Sociedad Sevilla Siglo XXI – Agencia Provincial de la Energía de Sevilla

Diputación de Sevilla

Avda. Marie Curie, s/n,

Isla de la Cartuja

41092 SEVILLA

Director: D. Enrique Rodríguez

Tfno: 95 448 68 01

Fax: 95 448 68 03

e-mail: [SevillaSXXI@sevsigloxxi.org](mailto:SevillaSXXI@sevsigloxxi.org)

[www.sevsigloxxi.org](http://www.sevsigloxxi.org)

### Agencia Local Energía de Sevilla, ALES

Edificio Expo.

C/Inca Garcilaso, s/n. Isla de la Cartuja

41092 SEVILLA

Director: D. Enrique Beloso Pérez

Tfno: 95 446 78 30

Fax: 95 446 06 32

e-mail: [info@agencia-energia-sevilla.com](mailto:info@agencia-energia-sevilla.com)

[www.agencia-energia-sevilla.com](http://www.agencia-energia-sevilla.com)

### Agencia Provincial de la Energía de Granada, AEG

Centro de Iniciativas Empresariales

Avda. de Andalucía, s/n

18015 GRANADA

Director: D. José Luis Callejas Díez

Tfno: 95 828 15 51

Fax: 95 828 15 53

e-mail: [agencia@aperg.org](mailto:agencia@aperg.org)

[www.apegr.org](http://www.apegr.org)

### Agencia Provincial de la Energía de Huelva, APEH

Ctra. Huelva-Sevilla, km. 630

Pabellón Los Álamos

21007 HUELVA

Directora: D<sup>a</sup>. Marta Ruiz Rodríguez

Tfno: 95 922 05 58

Fax: 95 922 03 38

e-mail: [infoapeh@apeh.org](mailto:infoapeh@apeh.org)

[www.apeh.org](http://www.apeh.org)

### Agencia de Gestión Energética de la Provincia de Jaén (AGENER)

Doctor Eduardo Arroyo, 13. Bajo

23004 JAÉN

Director: D. José Antonio La Cal

Tfno: 95 324 80 00

Fax: 95 324 81 43

e-mail: [agener@promojaen.org](mailto:agener@promojaen.org)

[www.agener.org](http://www.agener.org)

## ASTURIAS

### Fundación Asturiana de la Energía, FAEN

Fray Paulino, s/n

33600 MIERES (Asturias)

Director: D. Manuel Penche García

Tfno: 98 546 71 80

Fax: 98 545 38 88

e-mail: [faen@faen.info](mailto:faen@faen.info)

[www.faien.info](http://www.faien.info)

### Fundación Agencia Local de la Energía del Nalón, ENERNALÓN

Casa La Buelga, s/n

33900 CIAÑO – LANGREO (Asturias)

Director: D. Manuel Ángel López Díaz

Tfno: 98 567 87 61

Fax: 98 567 58 59

e-mail: [info@enernalon.org](mailto:info@enernalon.org)

[www.enernalon.org](http://www.enernalon.org)

## CANARIAS

### Agencia de Energía de las Canarias Occidentales

El Pilar, 4

38700 SANTA CRUZ DE LA PALMA

Director: D. Luis García Martín

Tfno: 922 41 80 70

Fax: 922 41 75 65

[www.itccanarias.org/itc/](http://www.itccanarias.org/itc/)

### CASTILLA Y LEÓN

Agencia Provincial de la Energía de Burgos,  
AGENBUR  
Edificio CEEI - Aeropuerto de Burgos  
09007 BURGOS  
Director: D. Ricardo Pizarro  
Tfno: 947 04 06 28  
Fax: 947 04 06 31  
e-mail: [info@agenbur.com](mailto:info@agenbur.com)  
[www.agenbur.com](http://www.agenbur.com)

Ente Regional de la Energía de Castilla y León,  
EREN  
Avda. Reyes Leoneses, 11  
24008 LEÓN  
Director: D. Ricardo González  
Tfno: 987 84 93 93  
Fax: 987 84 93 90  
e-mail: [eren@cict.jcyl.es](mailto:eren@cict.jcyl.es)  
[www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cict/eren](http://www.jcyl.es/jcyl-client/jcyl/cict/eren)

Agencia Energética Municipal de Valladolid,  
AEMVA  
Casa del Barco  
C/García Morato, 11 bis  
47003 VALLADOLID  
Director: D. Luis Matilla Rodríguez  
Tfno: 983 42 60 50  
Fax: 983 42 60 51  
e-mail: [aemva@ava.es](mailto:aemva@ava.es)  
[www.aemva.org](http://www.aemva.org)

Agencia Provincial de la Energía de Ávila, APEA  
Diputación Provincial de Ávila  
Los Canteros, s/n  
05005 ÁVILA  
Directora: Dña. Luisa Fernanda Martín Vázquez  
Tfno: 920 20 62 30  
Fax: 920 20 62 05  
e-mail: [apea@diputacionavila.es](mailto:apea@diputacionavila.es)  
[www.diputacionavila.es/fcst/apea/](http://www.diputacionavila.es/fcst/apea/)

### CASTILLA-LA MANCHA

Agencia Gestión Energía Castilla-La Mancha,  
AGECAM  
C/ Tesifonte Gallego, 10 - 1º  
02002 ALBACETE  
Director: D. José Marco Montoro  
Tfno: 967 55 04 84  
Fax: 967 55 04 85  
e-mail: [agecam@agecam.jccm.es](mailto:agecam@agecam.jccm.es)  
[www.jccm.agecam.es](http://www.jccm.agecam.es)

Agencia Provincial de la Energía de Toledo,  
APET  
Plaza de la Merced, s/n. Edificio CCM –  
2ª Planta  
45002 TOLEDO  
Director: D. Luciano Marín Chinchón  
Tfno: 925 25 93 00 (Ext. 641)  
Fax: 925 21 02 37  
e-mail: [apet@diputoledo.es](mailto:apet@diputoledo.es)  
[www.diputoledo.es/apet/](http://www.diputoledo.es/apet/)

**CATALUÑA**

Intitut Catalá d' Energia. ICAEN  
 Avda. Diagonal, 453 Bis, Atic.  
 08036 BARCELONA  
 Director: D. Josep Isem i Sitiá  
 Tfno: 93 622 05 00  
 Fax: 93 419 72 53  
 e-mail: icaen@icaen.es  
 www.icaen.es

Agencia Comarcal de la Energía (MARESME), ACE  
 Pza. Miquel Biada, 1  
 08301 MATARÓ (Barcelona)  
 Director: D. Joan Balanyà Galimany  
 Tfno: 93 757 30 03 (Ext. 2)  
 Fax: 93 757 21 12  
 e-mail: jbg@ccmaresme.es  
 www.ccmaresme.es

Agencia de L'Energia D'Osona, AEO  
 Edifici El Sucre  
 C/ Historiador Ramón D'Abadall de Vinyals, 5 3ª  
 08500 VIC (Barcelona)  
 Director: D. Josep Verdaguer  
 Tfno: 93 883 41 32  
 Fax: 93 889 56 32  
 e-mail: aeo@ccosona.es  
 www.ccosona.es

Centre de Documentació i Educació Ambiental -  
 Agència de Serveis Energètics de Terrassa, CDEA  
 - ASET  
 Cisterna, 39 Baixos 2ª  
 08221 TERRASA (Barcelona)  
 Director: D. Joan Manuel Martín Ruiz  
 Tfno: 93 780 89 00  
 Fax: 93 789 31 10  
 e-mail: CDEA@terrasa.org  
 www.terrasa.org/web-ecoequip/

Agencia Local d'Energía de Barcelona, ALEB  
 C/ Torrent de L'Olla, 218-220  
 08012 BARCELONA  
 Director: D. Antonio Romero i Barcos  
 Tfno: 93 237 47 23  
 Fax: 93 217 39 87  
 e-mail: info@barcelonaenergia.com  
 www.barcelonaenergia.com

Fundació Privada Tàrraco Energía Local  
 Av. Pau Casals, 17-2n  
 43003 TARRAGONA  
 Directora: Dña. Anna Pérez Ferret  
 Tfno: 977 22 54 60  
 Fax: 977 24 09 00  
 e-mail: ftarraco@tinet.fut.es  
 www.tinet.org/~ftarraco

**COMUNIDAD VALENCIANA**

Agencia Valenciana de la Energía (AVEN)  
 Colón, 1 Planta 4ª  
 46004 VALENCIA  
 Director: D. Antonio Cejalvo Lapeña  
 Tfno: 96 342 79 06  
 Fax: 96 342 79 01  
 e-mail: info\_aven@gva.es  
 www.aven.es

Agencia Energética de la Ribera, AER  
 Plaça Argentina, 1  
 46600 ALGEMESI (Valencia)  
 Directora: Dña. Pilar Pérez Casañ  
 Tfno: 96 242 46 41  
 Fax: 96 242 12 56  
 e-mail: aer@aer-ribera.com  
 www.aer-ribera.com

**COMUNIDAD DE MADRID**

Centro de Ahorro y Eficiencia Energética,  
CAEEM  
Cardenal Marcelo Spinola, 14  
28016 MADRID  
Director: José Manuel López  
Tfno: 91 580 21 00  
Fax: 91 580 21 03  
e-mail: caeem@madrid.org  
www.madrid.org/caeem

**EXTREMADURA**

Agencia de Energía Extremeña, AGENEX  
C/ Sor Agustina, s/n  
06071 BADAJOZ  
Director: D. Fernando López  
Tfno: 924 26 21 61  
Fax: 924 25 84 21  
e-mail: agenex@dip-badajoz.es  
www.dip-badajoz.es/dsostenible/eae/index.php

**GALICIA**

Instituto Energético de Galicia, INEGA  
Rúa Orense, 6 A Rosaleda  
15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
(A Coruña)  
Director: D. Xoan Ramón Doldán  
Tel: 981 54 15 00  
Fax: 981 54 15 15  
e-mail: info@inega.es  
www.inega.es

Fundación Axencia Intermunicipal de Enerxía de  
Vigo, FAIMEVI  
Plaza do Rei, s/n.  
Casa do Concello 2º  
36200 VIGO (Pontevedra)  
Director: D. Bernardo J. Parajó  
Tel: 986 81 02 50  
Fax: 986 22 67 91  
e-mail: faimevi@vigo.org  
www.faimevi.es

Instituto Ourenán de Desenvolvemento  
Económico, INORDE  
Rúa Progreso, 28  
32003 OURENSE  
Director: D. Luis Meiriño  
Tel: 988 39 10 85  
Fax: 988 39 19 62  
e-mail: inorde@inorde.es  
www.inorde.com/inorde.html

**MURCIA**

Agencia de Gestión de la Energía de la Región de  
Murcia, ARGEM  
Pintor Manuel Avellaneda, 1 – 1º izda.  
30001 MURCIA  
Director: D. Francisco Ayala Schraemli  
Tfno: 968 22 38 31  
Fax: 968 22 38 34  
e-mail: info@argem.regionmurcia.es  
www.argem.regionmurcia.net

**NAVARRA**

Agencia Energética de Pamplona, AEMPA  
Mayor, 20. Bajo  
31002 PAMPLONA (Navarra)  
Directora: D<sup>a</sup> Ana Belén Muneta San Martín  
Tfno: 948 22 95 72  
Fax: 948 21 26 79  
e-mail: [agencia.energetica@ayto-pamplona.es](mailto:agencia.energetica@ayto-pamplona.es)  
[www.aempa.com](http://www.aempa.com)

**PAÍS VASCO**

Ente Vasco de la Energía, EVE  
Edificio Albia. San Vicente, 8-Planta 15  
48001 BILBAO (Vizcaya)  
Director General: D. Jesús María Goiri Basterra  
Tfno: 94 403 56 00  
Fax: 94 424 97 33  
e-mail: [publicaciones@eve.es](mailto:publicaciones@eve.es)  
[www.eve.es](http://www.eve.es)





Madera, 8 - 28004 Madrid  
Tel.: 91 456 49 00 - Fax: 91 523 04 14  
e-mail: [comunicacion@idae.es](mailto:comunicacion@idae.es)  
[www.idae.es](http://www.idae.es)