

12

INFORME  
ESPAÑA  
2 0 0 5

una interpretación  
de su realidad social



Fundación Encuentro



Edita: **Fundación Encuentro**  
Oquendo, 23  
28006 Madrid  
Tel. 91 562 44 58 - Fax 91 562 74 69  
[correo@fund-encuentro.org](mailto:correo@fund-encuentro.org)  
[www.fund-encuentro.org](http://www.fund-encuentro.org)

ISBN: 84-89019-29-0  
ISSN: 1137-6228  
Depósito Legal: M-15638-2005

Fotocomposición e Impresión: Albadalejo, S.L.  
Antonio Alonso Martín, s/n - Nave 10  
28860 Paracuellos del Jarama (Madrid)

**PARTE TERCERA: CRECIMIENTO Y DESARROLLO**

Capítulo I	
UN MODELO ENERGÉTICO INSOSTENIBLE	75
I. Tesis Interpretativas	77
1. Los desafíos del modelo actual	77
2. Una propuesta para un modelo sostenible	78
3. Elementos para el debate	80
II. Red de los Fenómenos	88
1. Situación energética española y contexto internacional	90
1.1 ¿El modelo energético a escala global es sostenible?	90
1.2 Radiografía de la producción y el consumo en España	98
1.3 Intensidad, ahorro y eficiencia energética: conceptos clave	102
1.4 El impacto sobre el medio ambiente	105
2. Medidas para hacer frente a la situación	108
2.1 Programas de ahorro y eficiencia: potencial efectivo y grado de aplicación	108
2.2 Energías renovables: un potencial desaprovechado	112
2.3 I+D+I: faltan visión estratégica integral y recursos	115
2.4 Marco regulatorio y sostenibilidad energética	119
3. Cambio de mentalidad y toma de posiciones	123
3.1 Los ciudadanos	123
3.2 Las empresas	131
3.3 La cooperación internacional española	137

## Capítulo I

---

# UN MODELO ENERGÉTICO INSOSTENIBLE

## I. TESIS INTERPRETATIVAS

### 1. Los desafíos del modelo actual

Iniciamos el siglo XXI con una nueva situación de crisis energética, que se manifiesta en la subida de los precios del petróleo y en el consiguiente temor al freno del crecimiento económico inmediato. La preocupación primordial de los políticos y de los responsables del sector energético de los países de nuestro entorno es: por un lado, la seguridad del abastecimiento, esto es, que durante un largo tiempo esté garantizado el suministro de toda la energía que se demande a un precio asequible; y, por otro, la calidad del servicio, es decir, que las posibles interrupciones del suministro energético sean infrecuentes y de corta duración. Son inquietudes que, muy posiblemente, reflejan de forma adecuada los intereses de los ciudadanos.

Sin embargo, aunque la seguridad y la calidad del abastecimiento energético inmediato sean preocupaciones legítimas, una comprensión correcta del problema de la energía debe evitar una perspectiva excesivamente local (España y los países de nuestro entorno) y cortoplacista (ahora y el futuro más inmediato). Un planteamiento realista y profundo de la cuestión energética tiene que integrar que un tercio de la humanidad carece hoy de suministro eléctrico y de cualquier otra forma avanzada de energía, tiene que contemplar la seguridad del abastecimiento para las generaciones futuras y tiene que ser consciente de las consecuencias del impacto medioambiental que el consumo y la producción energética están ocasionando en el planeta que legaremos a nuestros descendientes.

Múltiples estudios, realizados por instituciones de indiscutible solvencia desde distintas metodologías, perspectivas y posiciones políticas, coinciden en que el actual modelo energético es insostenible en términos económicos, sociales y medioambientales<sup>1</sup>. Parece existir un consenso amplio sobre los retos de sostenibilidad del actual modelo energético y sobre las líneas maestras para hacerles frente. Los desafíos mayores que conlleva el modelo energético actual son los siguientes:

---

<sup>1</sup> Se hace uso del concepto “desarrollo sostenible”, definido en el informe presentado por la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas en 1987 –conocido como Informe Brundtland– como: “El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. Esta concepción sostiene que el desarrollo es posible y necesario, que éste debe ser sostenible, perdurable y viable en el tiempo y que la sostenibilidad debe ser triple: económica, social y ambiental.

- Cerca de 2.000 millones de personas, la mayor parte en zonas rurales de países en vías de desarrollo, no tienen acceso a servicios energéticos fiables, asequibles, económicamente viables y social y medioambientalmente aceptables. Esto constituye un impedimento fundamental para su desarrollo y para mitigar su actual situación de pobreza.

- La utilización de combustibles fósiles es, con mucho, la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero; a su vez, esto da origen a un cambio climático con graves consecuencias potenciales, tanto sociales, medioambientales como económicas.

- La contaminación –en especial la atmosférica, aunque no exclusivamente– derivada del consumo y producción de energía genera riesgos importantes, tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente.

- La creciente dependencia de las importaciones de recursos energéticos amenaza la seguridad del suministro en España y en la mayoría de los países europeos.

- Aunque la evolución de las reservas de combustibles fósiles parece indicar que su disponibilidad podría ser suficiente para buena parte del siglo XXI, estos recursos –gas y petróleo especialmente– estarán concentrados en un escaso número de regiones y su coste previsiblemente aumentará. Es determinante, desde el punto de vista de la sostenibilidad, el progreso que se debe realizar para reemplazar los recursos energéticos disponibles hoy día, con vistas a asegurar a las futuras generaciones el acceso a recursos energéticos suficientes, equiparables al menos a los que actualmente se disfrutaban en los países desarrollados, aun cuando no sean necesariamente los mismos que la generación actual utiliza.

Nuestro país no es ajeno a estos problemas. Si bien el servicio energético es fiable y asequible, muchas de sus consecuencias pueden hacer insostenible el mantenimiento del modelo energético actual.

## 2. Una propuesta para un modelo sostenible

Parece claro que las líneas maestras de la estrategia a seguir a largo plazo para construir un modelo energético sostenible<sup>2</sup> deben incluir, al menos, los elementos siguientes:

- ♦ El reconocimiento de la falta de sostenibilidad de la vía actual de desarrollo energético y de la urgencia de adoptar medidas para corregirlo,

---

<sup>2</sup> Una información mucho más detallada puede encontrarse en el documento “Observatorio de Energía y Desarrollo Sostenible en España”, *Informe anual 2004*, Cátedra BP de Desarrollo Sostenible (2004), en [www.upco.es/catedras/bp/principal.htm](http://www.upco.es/catedras/bp/principal.htm)

debido a la larga vida económica y el elevado coste de las instalaciones y a la dificultad para cambiar los hábitos de consumo.

- ♦ El aumento de la utilización de las energías renovables en la futura cobertura de la demanda de energía (por ejemplo, entre un tercio y la mitad de la energía primaria a mediados de siglo), abandonando el rol menor que han desempeñado hasta la fecha. Esto requiere medidas de promoción de estas tecnologías (incluyendo un importante esfuerzo en I+D), que compensen la falta de internalización de los costes medioambientales de las tecnologías no renovables.

- ♦ La existencia de una verdadera cultura de ahorro y de mejora de la eficiencia energética, asumida por la población, las empresas y las instituciones. Esto daría lugar a una drástica reducción del ritmo de incremento del consumo (alrededor de un 30%, al menos) con respecto a la mera extrapolación de la situación actual.

- ♦ La investigación y el desarrollo de tecnologías energéticas avanzadas que conduzcan a procesos más limpios y eficientes, como la introducción masiva de recursos renovables, la desulfuración, la captura del CO<sub>2</sub> o la potencial utilización del hidrógeno como vector energético.

- ♦ Un cambio profundo en el paradigma del transporte, de acuerdo con los criterios anteriores, con mayor participación del transporte público, una presencia creciente de los biocombustibles y la incorporación de los oportunos cambios tecnológicos.

- ♦ La incorporación de las poblaciones con graves problemas de acceso a las formas modernas de energía a esta estrategia energética global, facilitando su participación con las tecnologías que van a ser determinantes en el futuro modelo y que sean más adecuadas a sus recursos y características.

- ♦ La adopción de medidas económicas y regulatorias adecuadas que concreten en acuerdos internacionales, leyes y otras normas de diferente rango los anteriores objetivos.

- ♦ La educación es fundamental para que todo lo anterior se internalice en las actitudes de las personas y se cree presión social a favor de la sostenibilidad energética, de forma que se acabe filtrando lentamente en las decisiones políticas. El Consejo Mundial de la Energía afirma: “Sin una aceptación y comprensión ampliamente extendidas de estas implicaciones por los pueblos del mundo, no es fácil ver cómo los gobiernos nacionales o las organizaciones internacionales estarán en condiciones de formular e implantar los marcos económicos, legales, regulatorios y administrativos que se requieren para devolver al mundo a un sendero de sostenibilidad”<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> World Energy Council (2001): *Living in One World*, en [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)

### 3. Elementos para el debate

Al plantear el necesario debate sobre el futuro modelo energético que queremos para España, en el contexto europeo y mundial, hay una serie de elementos que deben ser abordados.

#### Energías renovables

La Agencia Internacional de la Energía sostiene: “El mundo está en las fases iniciales de una transición inevitable hacia un sistema energéticamente sostenible que dependerá fundamentalmente de los recursos renovables”<sup>4</sup>. La realización de esta hipótesis sin duda abriría oportunidades para nuevas formas de organización social y de relación con la energía: la *sociedad de la energía renovable* permitiría un modelo de desarrollo medioambientalmente limpio, territorialmente más descentralizado y autogestionado a diferentes niveles (municipios, consumidores individuales, etc.).

Como se podrá comprobar, las energías renovables –eólica, solar o biomasa– pueden desempeñar un papel relevante en un futuro modelo energético sostenible. El Grupo de Trabajo sobre Energía Renovable del G8 –el grupo de los ocho países más industrializados– concluía en 2001: “Aunque esto suponga un coste mayor en las primeras décadas, y teniendo en cuenta solamente los costes que actualmente se reflejan en los mercados, una adecuada promoción de las energías renovables hasta 2030 será más económica que adoptar la estrategia *business as usual* para cualquier valor realista de tasa de descuento”. La decidida apertura de áreas de negocio en energías renovables por parte de algunas de las mayores compañías petroleras y eléctricas del mundo es un claro signo en esta dirección.

¿Por qué entonces este gran potencial no se traduce en una mayor participación en el suministro energético global? Los costes de producción de energía a partir de fuentes renovables son en general todavía demasiado altos para ser competitivos con los de las fuentes tradicionales de producción, dados los actuales precios de la energía, que no incluyen la valoración económica del impacto ambiental. Se necesita internalizar plenamente en los precios los costes medioambientales –que no son en absoluto despreciables– para que se reconozca la viabilidad económica de estas tecnologías. Esta limitación de los mercados energéticos actuales debe, por tanto, ser compensada con mecanismos regulatorios específicos: primas a la producción, subsidios directos, límites de emisiones, compras obligatorias, mercados de emisiones, comercialización de energía verde, etc.

---

<sup>4</sup> International Energy Agency (1999): *The Evolving Renewable Energy Market*, en [www.iea.org/textbase/publications](http://www.iea.org/textbase/publications)

Los resultados de la aplicación en España de algunos de estos mecanismos de apoyo han sido muy desiguales. Se ha desarrollado con mucha rapidez la generación eólica de electricidad, en contraste con el resto de las tecnologías, que han tropezado con distintas barreras, ya sean tecnológicas (como la incorporación segura de fuentes aleatorias de producción al sistema eléctrico), económicas o administrativas. Estas barreras deben eliminarse o reducirse para que el potencial de las energías renovables más prometedoras en España –biomasa, eólica y solar de alta temperatura– pueda aprovecharse ampliamente en nuestro modelo energético en el medio plazo.

### **Esfuerzo en I+D en energía**

A la vista del potencial español en el desarrollo de la capacidad de producción de energía a partir de fuentes renovables, una de las principales prioridades de los recursos de I+D dedicados al sector energético debería ser el apoyo a estas tecnologías. Confirma esta prioridad el destacado papel de la tecnología eólica, así como la necesidad de su desarrollo para hacer frente a la creciente dependencia exterior de fuentes energéticas y al excesivo crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La industria eólica española tiene hoy capacidad para suministrar entre el 5% y el 8% de los aerogeneradores que se instalan en el mundo, una buena proporción teniendo en cuenta que en la industria mundial representamos como promedio un 2%. Por otro lado, se estima que esta industria ha creado casi 30.000 empleos directos, entre fabricación y diseño.

La instalación de generadores eólicos en España progresa rápidamente. El año 2004 finaliza con unos 8.000 MW instalados y el 6% de la electricidad generada. Las previsiones del Plan de Fomento de las Energías Renovables eran alcanzar 13.000 MW en el año 2010, pero las grandes dificultades para cumplir el Compromiso de Kioto, entre otras consideraciones, lleva a que desde ciertas instancias gubernamentales se proponga como objetivo para el final de esta década lograr 20.000 MW. Hay que señalar que, a pesar del significativo crecimiento de la potencia eólica instalada, la participación de esta energía en el conjunto del sistema eléctrico se mantendría minoritaria, ya que la demanda total y, por consiguiente, la generación, sigue creciendo a fuerte ritmo.

Para llegar a 20.000 MW en España se ha de triplicar la potencia instalada, aunque no el número de aerogeneradores, ya que éstos son cada vez de mayor potencia unitaria. Actualmente se instalan máquinas de 1.500 kW, cuando todavía están operativas otras de 150 kW, que sería lógico sustituir por otras mayores. Si España alcanzase este objetivo sería un referente para muchos países –por ejemplo, del norte de África o de América Latina–, que previsiblemente harían un uso significativo de estas energías.

La energía eólica marina es el gran reto para los próximos años. El diálogo social es aquí más necesario que para la eólica en tierra, pues las sensibilidades –ambientales y sociales– en relación con el mar son muy importantes. También son de interés las soluciones técnicas que se adopten y su desarrollo industrial. Los astilleros, que atraviesan actualmente un período de crisis de trabajo, podrían participar significativamente.

A pesar de nuestra favorable situación en Europa respecto a la irradiación solar, la utilización de la energía solar en la producción de energía ha progresado muy lentamente. Las aplicaciones para el calentamiento de agua sanitaria parece que van a experimentar un avance sensible en los próximos años, a tenor de las nuevas normativas en ordenanzas municipales y en promoción estatal y autonómica. La reciente revisión de las primas para generación de electricidad puede mejorar también la penetración de esta tecnología; esta medida debería ir acompañada asimismo de un mayor esfuerzo en desarrollo tecnológico.

La radiación solar es una energía con un alto grado de dispersión energética, que es preciso concentrar para transformarla en alternativa aprovechable para generación de electricidad. Esto hace que la inversión específica en las instalaciones de generación sea muy elevada. En los años ochenta, la Plataforma Solar de Almería fue un referente de desarrollo tecnológico en el mundo en la generación solar de alta temperatura. Sería muy interesante retomar esta línea con nuevas plantas de demostración, que hagan factible que la energía solar pase a ser en una década una opción renovable con una proyección parecida a la de la eólica.

La industria española fotovoltaica ocupa una destacada posición internacional, pues produce casi el 10% de los paneles fabricados en el mundo. De ellos, el 80% se exportan a otros países, bien a través de programas de ayuda, bien a países desarrollados como Alemania, donde hay una posición social favorable para su instalación.

Además de la producción de electricidad a partir de fuentes de energía renovables, los otros grandes temas de I+D para promover un sector energético español sostenible son: el transporte (producción y utilización de biocombustibles para la automoción, así como el desarrollo e implantación de la tecnología del hidrógeno como vector energético para usos diversos y muy en particular para el transporte) y la adopción de medidas para promover el ahorro y la eficiencia energética.

La aplicación de la Política Agraria Común y la apertura de los mercados europeos a los productos agrícolas de terceros países previsiblemente va a situar en una difícil situación a un buen número de explotaciones agrícolas españolas. Los cultivos energéticos para producir biocombustibles líquidos, sustitutivos tanto de la gasolina (bioalcoholes) como del gasóleo (biodiésel), constituyen una alternativa que conviene explorar a gran escala.

## La educación y la toma de conciencia de la sociedad

El origen de los problemas de la energía está en la misma sociedad, ya que ésta es la que les da relevancia o no y la que sufrirá finalmente sus consecuencias. Por ello, los problemas de la energía son básicamente sociales, y la formación y participación social son elementos clave para su solución.

La complejidad de los problemas asociados a la energía ha exigido un giro en las políticas públicas y privadas. Desde aquellas primeras de tipo correctivo y de carácter legislativo y tecnológico a las más actuales de tipo preventivo e incluso precautorio, donde se combinan los instrumentos reguladores (legislación y otros) y los científico-tecnológicos con los incentivos económicos (fiscales y otros), los integradores (políticas integrales) y, las más novedosas, las políticas que acentúan la participación social en la gestión de la energía, intentando implicar al conjunto de la sociedad en la resolución de esos problemas.

Dentro de las nuevas formas de política energética, los *instrumentos sociales*, principalmente la educación y, en particular, la participación social, son clave. El énfasis en la educación y en la participación pública es consecuencia de la creciente evidencia de que gran parte del escaso éxito de algunas políticas se deriva de la falta de implicación de las poblaciones a las que se dirigen. Ése es el caso del ahorro y la eficiencia energética. La formación y la participación son fundamentales para conseguir una sociedad informada y sensibilizada. Los instrumentos sociales nos ayudan a comprender las percepciones de la comunidad y de los diferentes grupos que la conforman, y a entender por qué las personas e instituciones actúan como lo hacen, los contextos que dan sentido a esas actuaciones y las vías que permiten la transformación de las prácticas sociales. Conocer y comprender las percepciones de la comunidad es útil para prever la acogida de las políticas públicas.

El cambio social respecto a la energía requiere un enfoque transversal, que atraviese todos los patrones sociales y culturales de la sociedad. La educación, la comunicación y la participación social, fundamentales para el cambio social, son instrumentos transversales que deben tener un reconocimiento equivalente a los instrumentos legales, económicos y tecnológicos. Además, deben ser utilizados en combinación estratégica con las otras herramientas de la gestión de la energía. Los instrumentos sociales de intervención, por tanto, serían: información y comunicación social; formación y capacitación; participación social; e investigación social y evaluación.

## Ahorro y eficiencia energética

Distintos análisis elaborados por numerosas organizaciones solventes coinciden en que, a pesar de las mejoras que ha experimentado la efi-

ciencia energética (particularmente en los países económicamente más desarrollados), todavía queda un amplio margen para lograr una reducción adicional de la energía consumida por unidad de Producto Interior Bruto. Por ejemplo, un 30% de la energía se malgasta por el uso ineficiente en hogares, edificios, empresas y vehículos. Una política que sea capaz de reducir ese porcentaje en algún grado será un éxito.

La disminución del uso final de energía implica trabajar no sólo sobre la oferta, sino principalmente sobre la demanda, con políticas públicas y tecnologías innovadoras, mecanismos de precios y de mercado en general, etc. Pero todos ellos, necesariamente, requieren a priori un cambio de paradigma: del de consumo y despilfarro al del ahorro. Cualquier estrategia de ahorro energético se enfrenta con esta dificultad, pues implica una verdadera transición cultural, con los consiguientes cambios de organización y de comportamiento institucional, grupal e individual.

Esta nueva cultura del ahorro energético no existe en España, por lo que hay que construirla. En nuestro país, como en muchos otros, el que haya mucha o poca luz en las calles, casas y comercios se asocia todavía a riqueza o a pobreza. El derroche de luz es símbolo de estatus social alto. En cambio, el ahorro es un concepto negativo, vinculado a penurias económicas y contrario a la lógica interna de la sociedad de consumo.

Es preciso, pues, romper esas asociaciones y crear otras identidades de estatus social, que permitan a los individuos una identificación cultural nueva, en la que tengan cabida la solidaridad generacional e intergeneracional y el respeto al medio ambiente, de forma que el concepto de calidad de vida esté cada vez más vinculado al consumo responsable y al respeto por el entorno físico. Así, el ahorro energético no sería cosa de pobres y de sociedades atrasadas, sino símbolo de excelencia ambiental, de modernidad y desarrollo, de democracia y de valores positivos; conseguirlo sería motivo de orgullo y de identidad social.

## **La energía nuclear**

Un caso aparte es el de la energía nuclear, cuyo rechazo en amplios sectores de la población y sus dificultades económicas han conducido a la práctica paralización de su expansión comercial en la mayoría de los países; sin embargo, no produce emisiones de gases que contribuyan al cambio climático<sup>5</sup>. Precisamente por esto, se ha abierto recientemente un de-

---

<sup>5</sup> Éste es sin duda un aspecto muy positivo de la opción nuclear, aunque debe valorarse en sus justos términos, ya que la energía nuclear actualmente sólo se utiliza en la producción de electricidad. De acuerdo con las estimaciones del Consejo Mundial de Energía y de la ONU, para que la energía nuclear pudiese tener una contribución significativa en la reducción de la amenaza del cambio climático, la capacidad instalada de centrales nucleares –hay actualmente 438 centrales en funcionamiento– debería al menos multiplicarse por diez

bate, a nivel internacional y nacional, sobre la conveniencia de incluir la energía nuclear como una opción de futuro en la combinación más adecuada de tecnologías energéticas, con posicionamientos muy acusados a favor y en contra. La opción nuclear consistiría en mantener en funcionamiento las centrales nucleares existentes, incluso alargando su vida útil en lo posible, y en instalar centrales nuevas, con las mejores tecnologías comercialmente disponibles. Es un tema controvertido, porque la sociedad tiene que elegir entre opciones que necesariamente tienen luces y sombras, adoptando la vía que presente un mejor balance de ambas.

Además de no producir gases de efecto invernadero, la energía nuclear tiene a su favor que las reservas de uranio –a partir del cual se fabrica su combustible– son, como las de carbón, amplias y suficientemente distribuidas. Esto garantiza el suministro, la estabilidad de los precios de producción de la electricidad y la distensión geopolítica.

Sin embargo, la energía nuclear tiene inconvenientes muy graves, que no han sido resueltos satisfactoriamente<sup>6</sup>: la seguridad de las instalaciones<sup>7</sup>; el riesgo de utilización bélica, facilitada o amparada por la utilización civil<sup>8</sup>; la falta de una solución aceptable para los residuos radioactivos. Los residuos nucleares de alta actividad constituyen una herencia inadmisibles para las generaciones futuras –por cientos de miles de años–, en contra de toda idea de sostenibilidad. Se trata de encontrar la forma de mantener contenidos, a salvo de escapes al medio externo, los elementos combustibles ya utilizados, durante cientos de miles de años. Hay soluciones transitorias aceptables, como el almacenamiento local en las propias centrales, y propuestas de almacenamiento temporal a más largo plazo, como el enterramiento en contenedores especiales que serían depositados en capas geológicas estables y profundas. El problema no desaparece aunque se cierren las plantas en funcionamiento actualmente, pues ya hay im-

---

durante los próximos cien años. Un razonamiento análogo podría aplicarse a cualquier otra tecnología. Dada la actual oposición pública a la energía nuclear en muchos países, se trata de visualizar la magnitud de lo que supondría incorporar activamente la energía nuclear en la solución del problema del cambio climático.

<sup>6</sup> Massachusetts Institute of Technology (MIT) (2003): *The future of nuclear power*.

<sup>7</sup> El accidente de Chernóbil en 1986 sigue muy presente en la opinión pública, y con razón, pues las consecuencias fueron catastróficas. Es cierto que las condiciones de seguridad de esta central estaban muy por debajo de las que se exigen en los países de la OCDE, donde el registro de seguridad ha sido bueno hasta la fecha, aunque no ha estado exento de algunos accidentes serios, pero sin consecuencias para la población.

<sup>8</sup> La comunidad internacional ha realizado importantes esfuerzos para limitar el riesgo de utilización bélica de la energía nuclear, consiguiendo que 187 países firmen el Tratado de No Proliferación Nuclear. Solamente es posible conseguir el material nuclear para construir una bomba de fisión a partir del combustible de determinados tipos de centrales nucleares. Además, el actual tratado impone requisitos de vigilancia muy estrictos para los países firmantes. Sin embargo, determinados países han hecho caso omiso a los compromisos adquiridos.

portantes cantidades acumuladas de residuos de alta actividad. Existen tecnologías avanzadas –como la transmutación de los elementos de alta radioactividad–, actualmente en fase de investigación, que permitirían acortar los largos plazos. No se han asignado suficientes recursos para la solución de estos problemas, en coherencia con la gravedad y urgencia de los mismos. La viabilidad económica de la energía nuclear es asimismo cuestionable en el actual entorno de competencia en el sector energético<sup>9</sup>.

A la vista de todo lo anterior, parece que en el futuro modelo energético sostenible se debe dejar la opción nuclear como una segunda alternativa –una posible alternativa puente o de transición– a la que recurrir en última instancia, en la medida en que sea necesario, si los esfuerzos por mejorar la eficiencia energética e incrementar la penetración de las energías renovables no logran los resultados deseados<sup>10</sup>.

### **Actitud de las empresas**

La principal finalidad de cualquier empresa ha sido tradicionalmente maximizar el valor para sus accionistas. Sin embargo, han aparecido nuevos objetivos para el sector empresarial, relacionados con otros grupos de intereses (trabajadores, proveedores, público en general, etc.). En esta línea se inscribe una mayor sensibilización de las empresas hacia las cuestiones referidas a la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa (RSC), aunque esta tendencia tenga que manifestarse en más acciones concretas en el futuro, en las que se incluyen análisis rigurosos de riesgos que evalúen posibles responsabilidades, o la consolidación de los conceptos de sostenibilidad y RSC en los órganos sociales de decisión.

Las empresas españolas del sector energético participan de todo lo dicho anteriormente. En la búsqueda de la maximización de su valor, han tomado iniciativas que, con el fin de mejorar su posición en el mercado, han traído como consecuencia, además, una mayor eficiencia energética, tanto en los procesos productivos como en los de generación de energía. Se trata, sin duda, de acciones en pro de un marco energético más sostenible, sin perjuicio de que el regulador deba ejercer sus potestades.

---

<sup>9</sup> En un número creciente de países –entre ellos todos los de la Unión Europea–, la producción de electricidad por cualquier medio está sujeta a las leyes del libre mercado. Parece difícil que en este contexto económico la iniciativa privada escoja la tecnología nuclear, a la vista de la oposición pública y de la incertidumbre regulatoria respecto a la solución de los graves problemas enunciados. Además, el nuevo contexto regulatorio acrecienta la preocupación sobre la existencia de incentivos económicos para los propietarios de las centrales en detrimento de la seguridad, ya que mantener las plantas en funcionamiento es ahora el único medio de conseguir los ingresos que permiten rentabilizar las cuantiosas inversiones realizadas.

<sup>10</sup> Grupo de Reflexión sobre Energía y Desarrollo Sostenible (2002): “Luces y sombras en la energía nuclear y el desarrollo sostenible”, en *Cinco Días*, 17 de julio.

## Ayuda a la cooperación internacional

Un análisis de la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) española muestra la escasa orientación a la lucha contra la pobreza que ha tenido en los últimos años, así como la atención secundaria prestada al sector de la energía. El necesario aumento de fondos debe ir acompañado de medidas que incrementen la eficacia y calidad de la ayuda y que garanticen que se destinan a combatir la pobreza, desvinculándola de intereses comerciales, políticos o estratégicos y en línea con lo que señala la Ley de Cooperación 23/1998. El apoyo para facilitar el acceso de toda la población a servicios sociales básicos (salud primaria, educación, agua, saneamiento y formas modernas de energía) debe ser un elemento esencial en esta estrategia.

Con respecto a la AOD española en el sector de la energía, se recogen las conclusiones de un estudio sobre el sector de la energía y la AOD española elaborado por Greenpeace e Ingeniería Sin Fronteras<sup>11</sup>:

- Los países receptores de la ayuda deben ser los que realmente la necesiten, en particular aquellos para los que el déficit en el acceso a la energía sea un condicionante para el desarrollo.
- La modalidad de ayuda no reembolsable (las donaciones) debería ser prioritaria en el caso de los “países menos adelantados” y de los “países pobres altamente endeudados”.
- Debe primarse la inversión en energías renovables cuando sean adecuadas para proporcionar electricidad y otras formas avanzadas de energía, ya que, además de ayudar en la lucha contra la pobreza, promueven un modelo energético sostenible.

Una oportunidad interesante para incrementar el volumen de la cooperación española al desarrollo en el campo de la energía se presenta en relación con el cumplimiento de los compromisos de España derivados del Protocolo de Kioto, mediante los llamados mecanismos de desarrollo limpio (MDL), que consisten en la ejecución en países en vías de desarrollo de proyectos que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, para así obtener los correspondientes Certificados de Reducción de Emisiones (CRE). Hay que señalar, en todo caso, que la valoración económica de los CRE que se obtengan a partir de proyectos MDL no deberá incluirse en el monto de la Ayuda Oficial al Desarrollo española, ya que constituyen un instrumento de internalización de costes ambientales asociados a las actividades de las empresas en España.

---

<sup>11</sup> Greenpeace e Ingeniería Sin Fronteras (2005): *Ayuda oficial al desarrollo en energía*, en [www.greenpeace.org/espana\\_es/](http://www.greenpeace.org/espana_es/)

## II. RED DE LOS FENÓMENOS

La energía ha sido y es un asunto central para todas las sociedades. Es tan central que conforma el tipo de sociedad, al ser una precondition para la supervivencia humana y para el desarrollo económico y tecnológico, junto con otros recursos naturales, ya que forma parte del metabolismo social. Las sociedades, tanto las tradicionales como las industrializadas, han evolucionado hasta donde les han permitido llegar sus recursos energéticos, incluyendo, en sentido amplio, fuentes de energía, tecnología y organización social. Por ello, el modelo energético de una sociedad es como la “huella digital” de dicha sociedad, aunque también lo es de su impacto sobre el medio ambiente y de sus conflictos sociales y políticos, incluyendo guerras, en determinados momentos históricos.

El tipo de combustible utilizado, al igual que su producción, distribución y consumo, produce diferencias sustanciales entre las sociedades, no solamente en cuestiones tecnológicas, sino en aspectos tan relevantes como su organización social y su cultura. Por ejemplo, hay una cultura y socioeconomía de la leña y la energía humana, una cultura y socioeconomía del carbón o una cultura y socioeconomía del petróleo. A este respecto, es muy ilustrativa la correlación entre el Índice de Desarrollo Humano<sup>12</sup> y el consumo eléctrico por habitante en el mundo –la energía eléctrica es considerada la energía final más versátil y de mayor calidad–. El gráfico 1 muestra cómo los consumos eléctricos altos se corresponden con índices de desarrollo más elevados<sup>13</sup>.

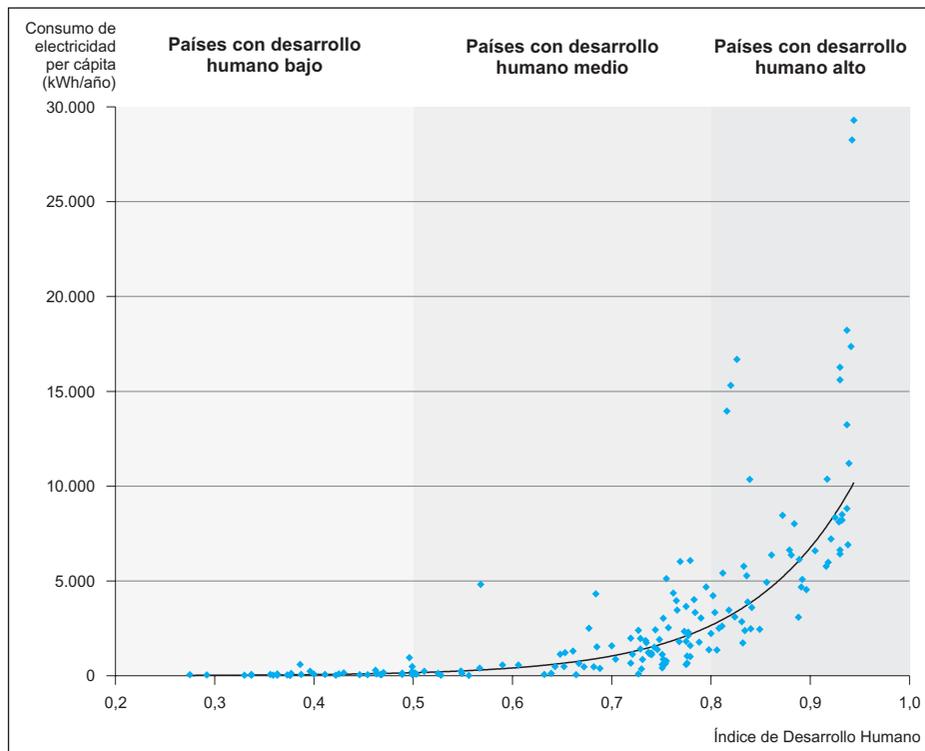
Sin llegar a extremos de reduccionismo cultural (pues las causas del cambio social incluyen también otras esferas de análisis), se puede afirmar que la historia de la humanidad también puede ser examinada a partir de la energía. Desde la aparición del ser humano y durante un largo período de tiempo, la leña, la fuerza muscular de los seres humanos o de los animales utilizados como tracción, así como los sistemas mecánicos movidos por el viento o las corrientes de agua, fueron las únicas fuentes de energía utilizadas. Hasta el siglo XVII no comenzaron a surgir nuevas fuentes, como el carbón, que cobró auge y gran demanda durante la Revolución Industrial. Éste empezó a declinar con la aparición en el siglo XIX del petróleo y sus derivados y de la energía hidroeléctrica.

---

<sup>12</sup> El Índice de Desarrollo Humano (IDH), elaborado por la ONU, tiene en cuenta la esperanza de vida, la matriculación escolar, la alfabetización y el PIB por habitante. Se considera que el IDH mide mejor el bienestar que el mero PIB.

<sup>13</sup> White, L. (1943): “Energy and the Evolution of Culture”, en *American Anthropologist*, 45(3), 335-356. Desde perspectivas teóricas culturalistas, se llegó a establecer que las sociedades que más aprovechan la energía y más eficientemente la utilizan tienen una ventaja sobre las demás y, por lo tanto, son sociedades más avanzadas, en un sentido histórico-evolutivo. Basado en esta lógica, White concluyó que el desarrollo de un control efectivo sobre la energía es la primera causa de la evolución cultural de las sociedades.

**Gráfico 1 – Relación entre el Índice de Desarrollo Humano y el consumo de electricidad per cápita en el mundo. 2001**



**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), *Informe sobre Desarrollo Humano*. Madrid: Mundi-Prensa, varios años.

Comienza entonces la era del petróleo como combustible más importante para el sistema de producción industrial y el consumo, dando lugar a un modelo de organización social: la *sociedad del petróleo*<sup>14</sup> que, además, es *energívora* (gran consumidora de energía). Este modo de organización se manifiesta en el tipo de desarrollo tecnológico, en el modelo de urbanización y poblamiento territorial, en el de movilidad y de concentración del capital, entre otros. La crisis energética de 1973 provocó una estabilización, e incluso una ligera disminución, de la demanda, ante los constantes aumentos del precio del crudo. El encarecimiento de la energía, la dependencia energética de muchos de los países económicamente desarrollados (y, por tanto, la consiguiente vulnerabilidad), así como los graves

<sup>14</sup> En la *sociedad del petróleo*, el petróleo y la organización socioeconómica en torno a este combustible pasa a ser hegemónica, en el sentido de supremacía. Sin embargo, no desaparece la utilización de otras formas de energía anteriores, no sólo en las sociedades con economías poco desarrolladas sino también en las sociedades industrializadas.

problemas medioambientales que se han puesto de manifiesto (el cambio climático, como caso paradigmático), obligaron a un replanteamiento de la estrategia energética global. Actualmente, ésta se basa en el fomento de la eficiencia y el ahorro energético y en actividades con una menor dependencia de las fuentes de energía fósiles.

En la actualidad, las sociedades se encuentran ante la disyuntiva de seguir alimentando su creciente prosperidad mediante los recursos energéticos finitos que poseen o plantearse seriamente su equilibrio y la búsqueda de nuevas fuentes de energía renovables. El actual modelo energético se ve cuestionado por las crisis que afectan a distintos ámbitos: crisis en cuanto al tipo de combustible del modelo energético hegemónico, el petróleo, como recurso finito que es; crisis medioambiental por el fuerte impacto de la producción y consumo de la energía fósil, muy en particular el calentamiento del planeta; crisis social por su carácter geoestratégico e imprescindible para el desarrollo económico de las sociedades, donde hay que contar con las lógicas aspiraciones de los países en vías de desarrollo. Además, las tres esferas de influencia de la energía (economía-medio ambiente-sociedad) están fuertemente relacionadas, aunque estemos todavía lejos de entender sus conexiones plenas.

El tema de la energía requiere, por tanto, una nueva forma de pensamiento y un tratamiento desde disciplinas científicas muy diversas (de las ciencias de la naturaleza a las ciencias sociales), con una perspectiva estratégica. De esta manera, junto a los problemas indicados, la crisis energética es una oportunidad de repensar y redirigir el desarrollo económico y social. El desencuentro de las tres esferas indicadas se podría superar con un tipo de desarrollo que elimine o minimice profundamente el impacto ambiental, así como las tensiones sociopolíticas, del modelo energético vigente.

## **1. Situación energética española y contexto internacional**

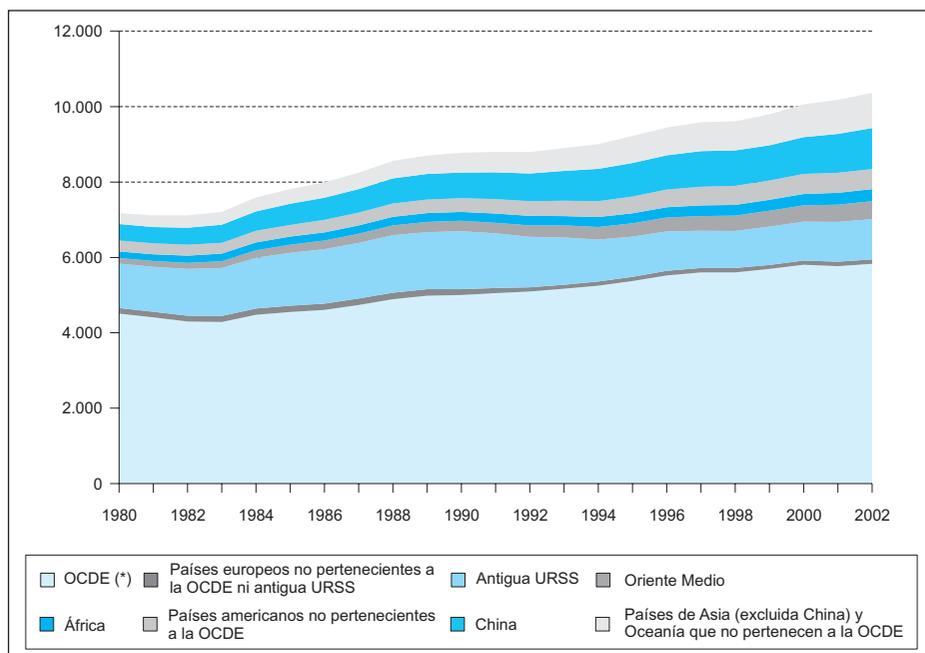
### *1.1 ¿El modelo energético a escala global es sostenible?*

El consumo energético mundial ha crecido en el período 1980-2002 más de un 45%, hasta 10.362 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) en términos de energía primaria<sup>15</sup> (gráfico 2). La mayor parte de este consumo, más del 56%, se realiza en los Estados Unidos y la Unión

---

<sup>15</sup> La energía primaria es la cantidad total de recursos energéticos consumidos, para cualquier uso, ya sea final directamente (carbón en un proceso siderúrgico) o para su transformación en otra forma de energía (carbón en una planta de generación eléctrica). La energía primaria puede incluir o no la energía consumida en usos no energéticos, como la utilización del petróleo para fabricar plásticos o del asfalto para construir carreteras.

Gráfico 2 – Evolución del consumo de energía primaria por regiones. En Mtep. 1980-2002



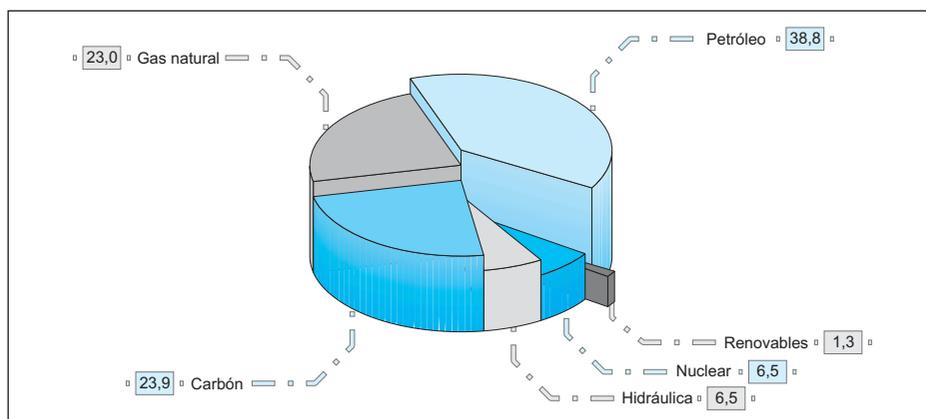
(\*) Países que actualmente forman la OCDE.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

Europea (países pertenecientes a la OCDE), si bien su importancia está disminuyendo a favor de países como China o India, cuyas tasas de crecimiento son mucho mayores (cerca de un 5% anual frente al 1% de la OCDE o el 1,5% de la media mundial).

En cuanto a las fuentes de energía, el petróleo sigue constituyendo la principal a escala mundial (utilizado fundamentalmente en el sector del transporte), con un 39%, seguido del carbón y del gas natural (gráfico 3). La cuota de este último ha experimentado en los últimos años un mayor crecimiento, permaneciendo más o menos constante la del petróleo, así como la del resto de las fuentes energéticas. El carbón ha incrementado en el último año su participación por el aumento de demanda de China.

Este aumento de la demanda energética se basa en la todavía amplia disponibilidad de reservas energéticas en el mundo. Como muestra la tabla 1, al ritmo de consumo actual, existen reservas para unos 40 años de petróleo, casi 70 años de gas natural y cerca de 200 años de carbón. Sin embargo, es importante destacar la concentración geográfica de dichas reservas (a excepción de las del carbón).

**Gráfico 3 – Distribución del consumo mundial de energía primaria según fuente. En porcentaje. 2002**

**Nota:** No incluye las importaciones netas de electricidad.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

**Tabla 1 – Estimación de las reservas de combustibles fósiles. A 31 de diciembre de 2003**

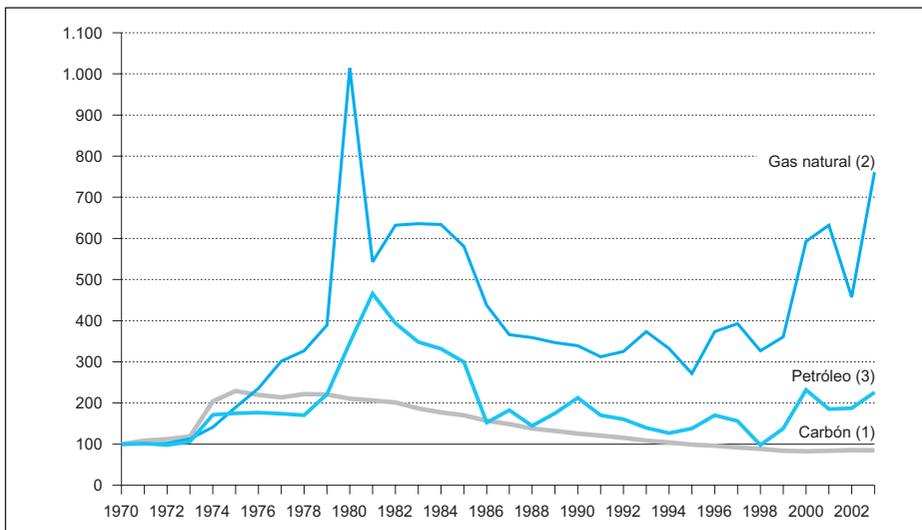
	Petróleo			Gas natural			Carbón		
	Miles de millones de barriles (1)	Reservas/Producción (%) (2)	Años (2)	Billones de metros cúbicos	Reservas/Producción (%) (2)	Años (2)	Millones de toneladas	Reservas/Producción (%) (2)	Años (2)
América del Norte	63,6	5,5	12	7,3	4,2	10	257,8	26,2	247
América Central y del Sur	102,2	8,9	42	7,2	4,1	61	21,8	2,2	354
Europa y Eurasia	105,9	9,2	17	62,3	35,4	61	355,4	36,1	300
Oriente Medio	726,6	63,3	88	71,7	40,8	Más de 100	1,7	0,2	Más de 100
África	101,8	8,9	33	13,8	7,8	97	55,4	5,6	227,4
Asia Pacífico	47,7	4,2	17	13,5	7,7	43	292,5	29,7	113
<b>Total</b>	<b>1.147,7</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>175,8</b>	<b>100</b>	<b>67</b>	<b>984,5</b>	<b>100</b>	<b>192</b>

(1) Un barril de petróleo equivale a 159 litros. (2) Años que durarán las reservas con los actuales ritmos de producción.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de BP (2004): *Statistical review of world energy 2004*. Londres.

Esta disponibilidad de reservas también puede explicar la relativa estabilidad de los precios energéticos a nivel mundial, salvo episodios puntuales, en los últimos tiempos (gráfico 4). No obstante, en los últimos meses se observa una tendencia al alza en los precios del petróleo (explicada parcialmente por la guerra de Irak), del gas (cuyo precio generalmente está indexado al del petróleo) y del carbón (debido al aumento de demanda de China). Estas subidas están asociadas a la reducción de las reservas y a la inestabilidad geopolítica de los países productores, lo que condiciona la oferta, y le hace difícil dar respuesta a la demanda. En lo que se refiere al

**Gráfico 4 – Evolución del precio de los combustibles (en dólares del año 2000 por tep). En números índice. Base 1970=100. 1970-2003**



**Notas:** Los datos de 2003 son provisionales. (1) Precios *free on board* (FOB). (2) Precios en el punto de extracción. (3) Precios del primer comprador doméstico.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

petróleo, esta situación no parece coyuntural y, aunque mejore a corto plazo, los expertos vaticinan que la época de precios del petróleo por debajo de 30 \$/barril no volverá.

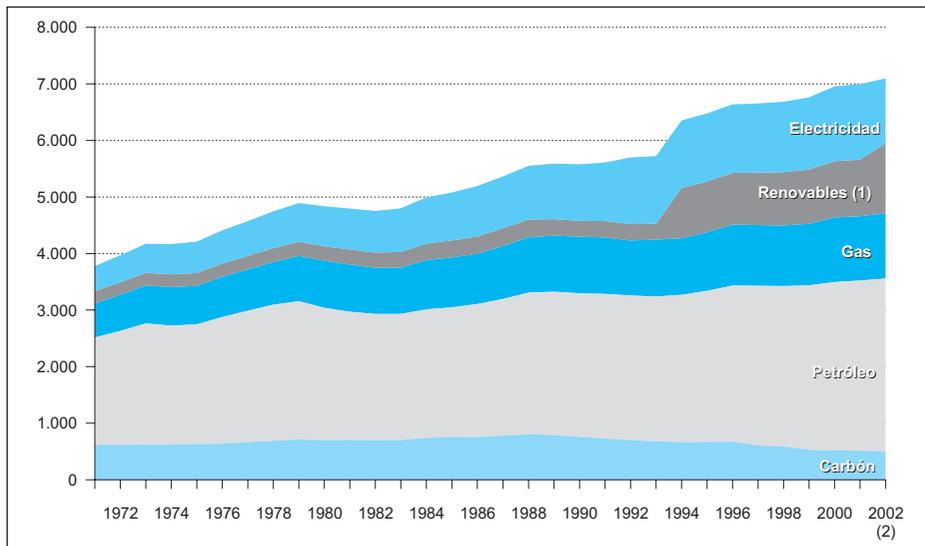
También es interesante señalar que las energías renovables siguen manteniendo una participación limitada en la cobertura de la demanda energética mundial (a excepción del uso tradicional de la biomasa), a pesar del enorme potencial del que parecen disponer (tabla 2).

**Tabla 2 – Potencial anual de las energías renovables (1). En exajulios (2)**

	Biomasa	Hidráulica	Solar (3)	Eólica	Geotérmica	Océanos (4)	Total
África	63	7	783	91	242	–	1.186
Asia + Pacífico	72	21	266	106	362	–	827
Europa	35	6	228	168	312	–	749
América Latina, Caribe	61	10	112	64	235	–	482
América del Norte	52	6	181	151	250	–	640
<b>Total mundial</b>	<b>283</b>	<b>50</b>	<b>1.570</b>	<b>580</b>	<b>1.401</b>	<b>730</b>	<b>4.614</b>
Uso actual	50	10	0,2	0,2	2	0	62,4

(1) Paralelamente al término "recursos" usado para el petróleo y las energías nucleares primarias, el término "potencial técnico" describe la cantidad de energía renovable disponible cada año de flujos naturales, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas de captura o recogida de los flujos teóricos, sin considerar la viabilidad práctica o de gastos. (2) Un exajulio es un trillón de julios ( $10^{18}$ ). (3) Los datos representan una estimación bruta. (4) Los datos representan el 10% del potencial teórico.

**Fuente:** Renewables (2004): *Conference ISSUE Paper*. Bonn.

**Gráfico 5 – Evolución del consumo de energía final por tipo de combustible. En Mtep. 1971-2002**

(1) Los valores anteriores a 1994 han sido estimados. (2) Datos estimados.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía.

En lo que se refiere al consumo de energía final<sup>16</sup>, la demanda también aumenta (gráfico 5), con una participación cada vez mayor del gas y la electricidad, aunque de nuevo el petróleo sigue siendo la principal fuente energética. La mayor demanda de electricidad está impulsada por el sector servicios y el doméstico (que incluyen el transporte).

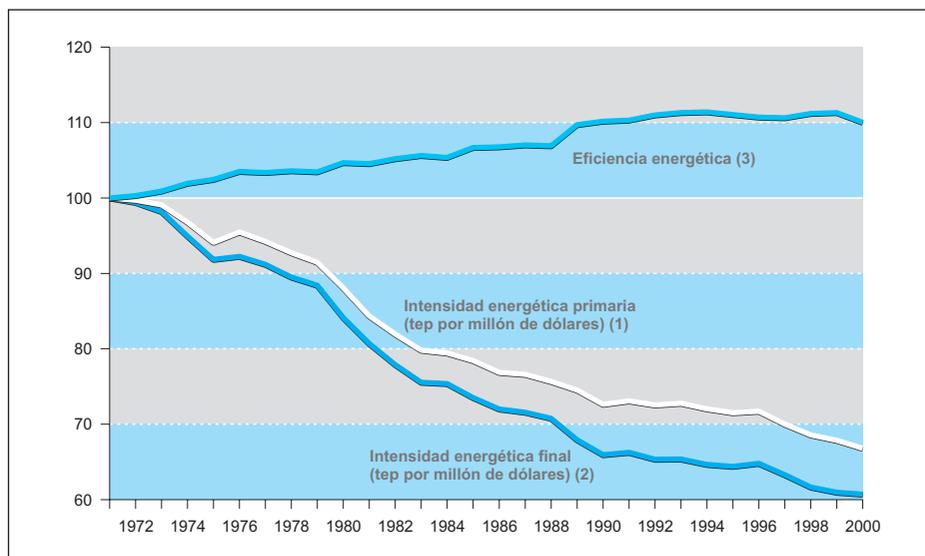
De toda la energía final consumida, un 30% se destina al sector industrial y de transformación de la energía, un 25% al del transporte (basado fundamentalmente en productos petrolíferos) y el resto a otros usos.

El consumo de energía final crece a un ritmo inferior al de la energía primaria, por lo que parece haber un cierto empeoramiento en la eficiencia de conversión (aunque se ha estabilizado en los últimos años), debido fundamentalmente al aumento de la utilización de la electricidad (con sus pérdidas en generación asociadas).

Por otra parte, en general, se están logrando mejoras en términos de intensidad energética (gráfico 6), es decir, en energía consumida por uni-

<sup>16</sup> La energía final es la consumida en los procesos que utilizan energía para obtener un servicio o un bien específico de uso final. Así, por ejemplo, la energía eléctrica consumida por una bombilla para dar luz es energía final, pero la energía empleada para generar esa electricidad es energía primaria. La energía final, como la energía primaria, puede definirse de forma que incluya o no la energía consumida en usos no energéticos, como la utilización del petróleo para fabricar plásticos o del asfalto para construir carreteras.

**Gráfico 6 – Evolución de la intensidad energética primaria y final en los países pertenecientes a la Agencia Internacional de la Energía. En números índice. Base 1971=100. 1971-2000**



(1) Cantidad de energía primaria consumida por unidad de PIB. (2) Cantidad de energía final consumida por unidad de PIB. (3) Relación entre la energía primaria consumida y la energía final consumida.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de la Agencia Internacional de la Energía.

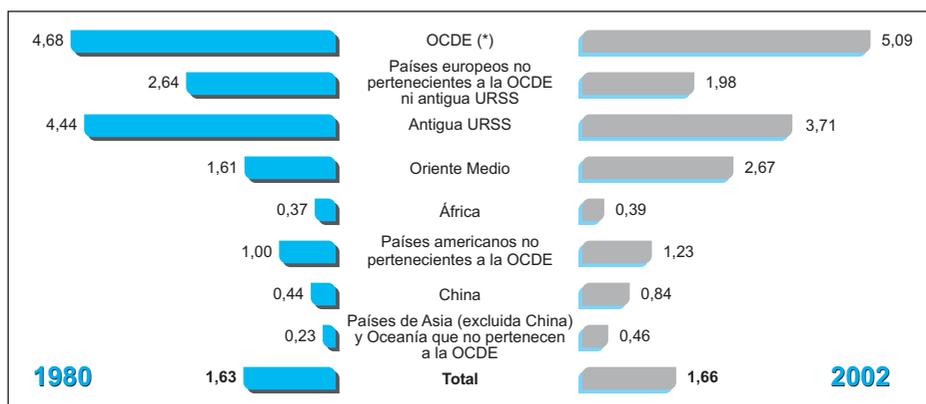
dad de PIB, aunque con grandes diferencias por países. La razón se encuentra sobre todo en la disminución del número de industrias intensivas en energía y en el menor gasto energético en infraestructuras. En Europa también ha tenido gran importancia la reunificación alemana y la clausura del tejido industrial de la zona oriental.

El consumo de energía primaria por habitante varía mucho de unas regiones a otras. Así, los habitantes de los países de la OCDE consumían en 2002 casi 13 veces más que los de los países africanos y 11 más que los de los asiáticos (gráfico 7). Dentro de la OCDE también hay grandes variaciones: Estados Unidos consume 8,55 tep/hab, Finlandia 5,96, Francia 4,63 y España 3,61.

Es importante señalar que el acceso a las formas avanzadas de energía difiere mucho entre regiones. Más de 1.600 millones de personas, fundamentalmente habitantes de países en vías de desarrollo, no tienen acceso a la electricidad (tabla 3).

A pesar de la reducción general en la intensidad energética y del aumento de la participación del gas natural, el incremento de la demanda y la baja contribución de las energías renovables hacen que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs), principalmente el CO<sub>2</sub> y el metano, así como la de otros gases contaminantes como el SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, sigan au-

Gráfico 7 – Evolución del consumo de energía primaria. En tep por habitante. 1980-2002



(\*) Países que actualmente forman la OCDE.

Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

Tabla 3 – Población sin acceso a la electricidad y tasa de electrificación según áreas geográficas. 2002

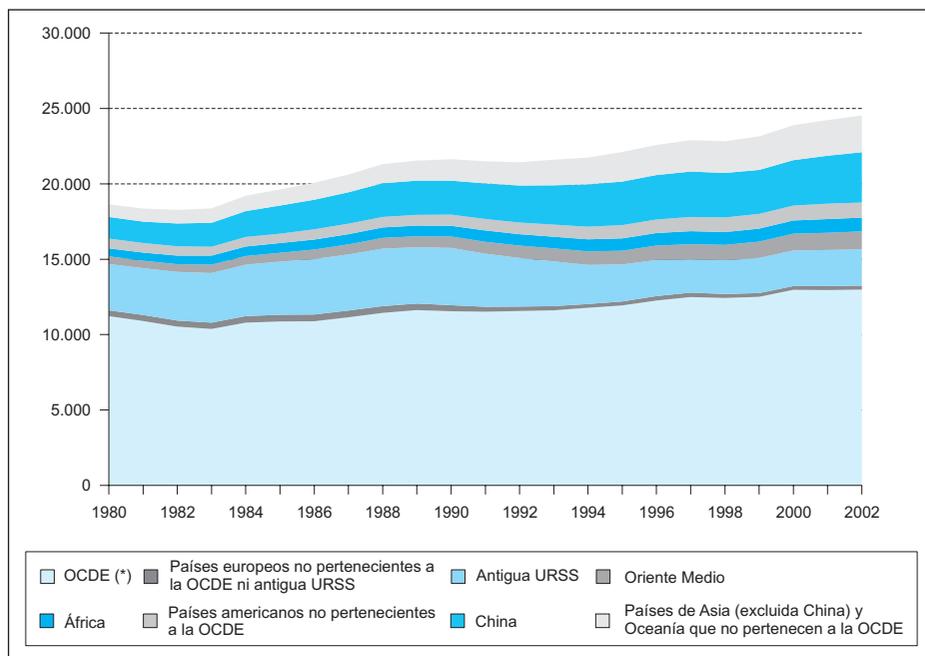
	Población total (en millones)	Población sin acceso a la electricidad (en millones)	Tasa de electrificación (*)	
			Urbana	Rural
África	831	535	62,4	19,0
Norte	143	9	98,9	87,9
Subsahariana	688	526	51,5	8,4
Asia (en desarrollo)	3.255	1.019	36,7	59,3
China y Asia oriental	1.860	227	96,0	83,1
Asia meridional	1.396	798	69,4	32,5
América Latina	428	46	97,7	61,4
Oriente Medio	173	14	99,1	77,6
Países en vías de desarrollo	4.687	1.615	85,3	52,4
Economías en transición y OCDE	1.492	7	100	98,2
<b>Total</b>	<b>6.179</b>	<b>1.623</b>	<b>90,7</b>	<b>58,2</b>

(\*) Porcentaje de población que tiene acceso a la electricidad.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2004): *World energy outlook 2004*. París: OCDE.

mentando (gráfico 8). Como consecuencia de ello, se acentúa el efecto invernadero natural de la atmósfera, que a su vez origina una subida de las temperaturas globales. Este aumento de las temperaturas puede tener efectos significativos sobre el nivel del mar, las precipitaciones, los ecosistemas, la salud, etc., por lo que es generalizada la opinión de que constituye el problema medioambiental más serio al que se enfrenta actualmente la humanidad.

**Gráfico 8 – Evolución de las emisiones de dióxido de carbono por regiones. En millones de toneladas. 1980-2002**



(\*) Países que actualmente forman la OCDE.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov)

El aumento de emisiones de GEIs se está produciendo sobre todo en países en vías de desarrollo, mientras que en los países de la OCDE se observa un cierto desacoplamiento entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el PIB, ligado a los recientes cambios en la intensidad energética.

En resumen, puede decirse que el consumo energético mundial sigue creciendo a un ritmo intenso, apoyado en la existencia de unas producciones de combustibles fósiles suficientes para satisfacer la demanda y en unos precios relativamente estables. En los últimos meses de 2004 se ha producido un cambio de tendencia, como consecuencia de una conflictiva situación geopolítica y de unos sistemas productivos ahora insuficientes, pero sin que se haya llegado aún a los niveles de los años ochenta. Este crecimiento es relativamente mayor en los países en vías de desarrollo, con tasas cercanas en algunos casos al 5% anual.

Sin embargo, este crecimiento puede verse afectado a medio plazo por un conjunto de factores. Por una parte, las previsiones de reservas de combustibles fósiles no tienen en cuenta la demanda futura, sino la actual. Y está previsto que esta demanda actual se multiplique por 1,6 en los próximos 30 años, tal como se muestra en la tabla 4. Por otra parte, el con-

Tabla 4 – Previsiones de consumo de energía primaria en el mundo. En Mtep. 2002-2030

	2002	2010	2030	% variación 2002/2030
Carbón	2.389	2.763	3.601	50,7
Petróleo	3.676	4.308	5.766	56,9
Gas	2.190	2.703	4.130	88,6
Nuclear	692	778	764	10,4
Hidráulica	224	276	365	62,9
Biomasa y residuos	1.119	1.264	1.605	43,4
Otras renovables	55	101	256	365,5
<b>Total</b>	<b>10.345</b>	<b>12.193</b>	<b>16.487</b>	<b>59,4</b>

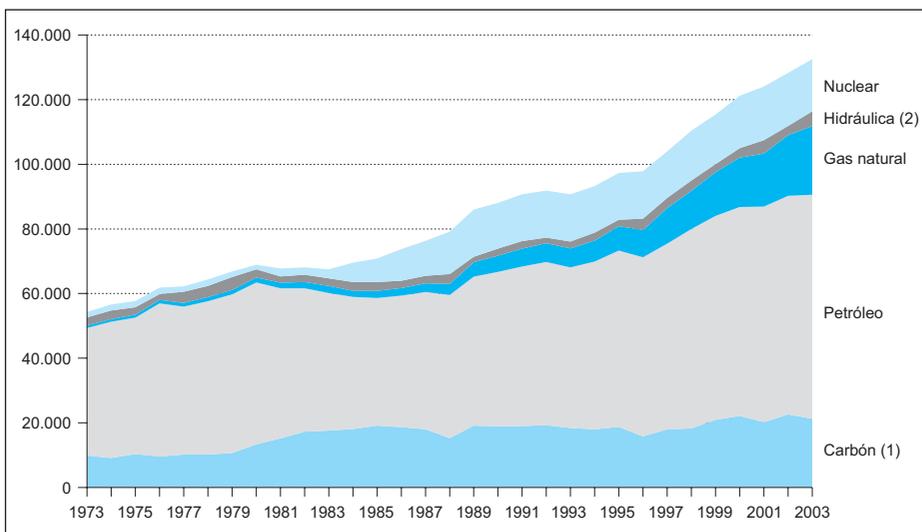
Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2004): *World energy outlook 2004*. París: OCDE.

sumo energético origina unas emisiones cada vez mayores de GEIs y de gases contaminantes, lo cual amenaza seriamente el clima y la salud de los habitantes del planeta. Por tanto, si bien a corto plazo no hay razones para la alarma, la situación energética mundial a medio plazo no parece sostenible si se mantienen los patrones de consumo actual.

## 1.2 Radiografía de la producción y el consumo en España

El consumo energético en España crece a un alto ritmo, con tasas superiores a las de los países de nuestro entorno. Desde 1975 se ha duplicado el consumo de energía primaria, con un incremento muy significativo en los últimos años (gráfico 9). El petróleo supone la principal fuente energética en nuestro país, cerca de un 52%, superior a la media europea o del resto del mundo, lo que tiene consecuencias directas sobre el nivel de autoabastecimiento energético. También es interesante señalar el gran crecimiento en los últimos años del gas natural, aunque sin llegar a los niveles del resto de la UE. La energía hidráulica sí tiene una participación significativa en España comparada con la mayor parte de los países europeos; el resto de las energías renovables contribuyen globalmente en menor proporción que en otros países.

Parte de este notable incremento de la demanda se explica por la convergencia hacia tasas de consumo por habitante similares a la media europea; actualmente, 3,6 tep/hab frente a 4,3 tep/hab. Esto es consecuencia de la bonanza de la climatología (excepto en verano), a las horas de luz y a los hábitos sociales; y todo ello a pesar del consumo del turismo, que computa en el numerador, pero no en el denominador. Sin embargo, el cambio en las pautas de comportamiento hace previsible una mayor convergencia de estos consumos.

**Gráfico 9 – Evolución del consumo de energía primaria en España por fuentes de energía. En ktep. 1973-2003**

**Notas:** No se incluye el saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica. Importación menos exportación. (1) Incluye residuos sólidos urbanos (RSU) y otros combustibles sólidos consumidos en generación eléctrica. (2) Incluye energía eólica y solar fotovoltaica.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2004): *La energía en España 2003*.

Como se ha mencionado, el tipo de energías utilizadas en España condiciona su nivel de autoabastecimiento. Éste alcanza un 24,2% (tabla 5), la mitad del nivel medio de abastecimiento en la UE-15 (51%), con el riesgo que esto conlleva para un sector tan estratégico como el energético. El grado de autoabastecimiento español depende de la hidraulicidad, por lo que puede variar según los años. Una de las posibilidades de reducción de la dependencia energética es el desarrollo de las energías renova-

**Tabla 5 – Evolución del grado de autoabastecimiento energético (\*) por fuentes de energía. 1999-2003**

	1999	2000	2001	2002	2003
Carbón	38,6	40,3	40,3	35,1	35,2
Petróleo	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Gas natural	1,0	2,9	2,9	2,5	0,9
Nuclear	100	100	100	100	100
Hidráulica	100	100	100	100	100
Energías renovables	100	100	100	100	100
<b>Total</b>	<b>25,5</b>	<b>26,3</b>	<b>26,3</b>	<b>24,2</b>	<b>24,2</b>

(\*) Relación entre la producción interior y el consumo total de energía.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, *La energía en España*, varios años.

**Tabla 6 – Evolución de la producción de energía con fuentes renovables en España. En ktep. 1990-2003**

	1990	1999	2000	2001	2002	2003 (2)
Minihidráulica (At0 MW)	184	380	384	423	351	381
Hidráulica (>10 MW)	2.019	1.866	2.150	3.105	1.626	3.026
Eólica	1	225	416	581	842	1.082
Biomasa (1)	3.753	3.602	3.630	3.678	3.893	3.976
Biogás		114	125	134	168	273
Biocarburantes		0	51	51	121	131
RSU		276	279	279	279	279
Solar térmica	22	28	31	36	40	45
Solar fotovoltaica	0	1	2	2	3	3
Solar termoeléctrica	0	0	0	0	0	0
Geotermia	3	5	8	8	8	8
<b>Total</b>	<b>5.982</b>	<b>6.497</b>	<b>7.076</b>	<b>8.297</b>	<b>7.331</b>	<b>9.204</b>

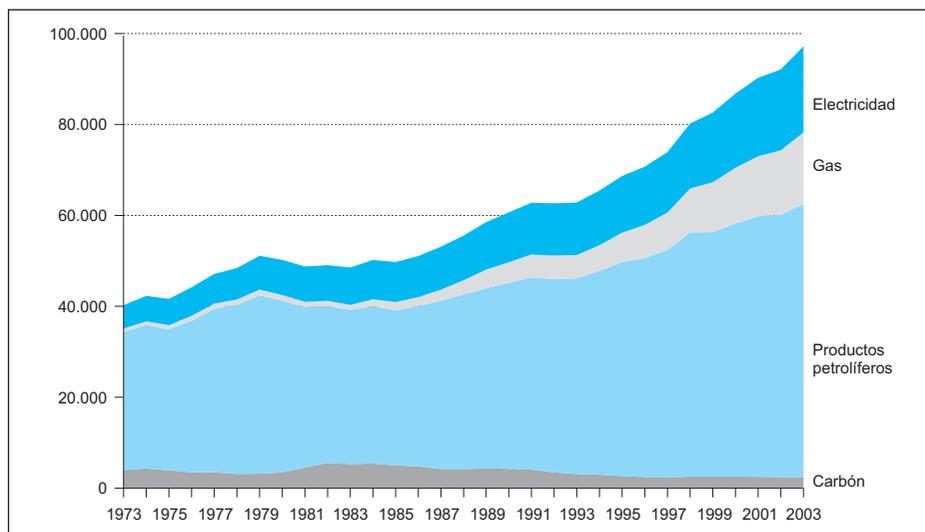
(1) En 1990, biomasa incluye RSU, biogás y biocarburantes. (2) Datos provisionales.

**Fuente:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2004): *Eficiencia energética y energías renovables*. Boletín IDAE, 6.

bles, de carácter autóctono. Sin embargo, la evolución de éstas no ha sido muy positiva, a excepción del gran crecimiento de la energía eólica, debido al favorable régimen de primas a la producción eléctrica con esta tecnología (tabla 6).

El consumo de energía final también se ha incrementado mucho en los últimos tiempos: 4,6%, frente a 3,9% de la energía primaria. Esto muestra mejoras en la eficiencia de conversión, en comparación con los países de la OCDE, donde la energía primaria crece a mayor ritmo que la final. Sin embargo, estas mejoras de eficiencia son inferiores a las obtenidas como media en la UE, donde el ritmo de crecimiento de la energía final es el doble de la primaria. Los mayores incrementos de consumo de energía final corresponden a la energía eléctrica, con un crecimiento medio del 7% anual, y al gas natural, con un 15% anual (gráfico 10). Se puede decir que las tasas de gasificación en España se van aproximando a las europeas a buen ritmo.

La demanda de electricidad se ha duplicado entre 1985 y 2003 en el sistema peninsular. La tasa de variación interanual se ha mantenido por encima del 2%, llegando incluso algún año a valores del 7,5%. Así, la participación de la electricidad en la demanda supera la tasa europea (18,5% frente al 19,2% español en 2001). Esto se debe al desplazamiento de los combustibles en ciertos procesos industriales (siderurgia, aluminio, etc.) y al aumento del equipamiento en el sector terciario y doméstico, posiblemente ligado al descenso relativo de los precios de la electricidad en nuestro país en los últimos años. Se ha incrementado el consumo de electrici-

**Gráfico 10 – Evolución del consumo de energía final en España por fuentes de energía. En ktep. 1973-2003**

**Nota:** No incluye energías renovables.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2004): *La energía en España 2003*.

dad por habitante (5.986 kWh/hab en 2001), alcanzando y superando a Italia (5.770 kWh/hab en 2001), aunque todavía es inferior al de Francia, Reino Unido y Alemania, donde también se incrementa.

Por sectores, la industria supone un 31% (igual que en la UE-15), el transporte un 39% (mayor que en la UE-15) y los sectores terciario y doméstico un 30% (inferiores a los de la UE-15). Los crecimientos de consumo energético han sido mayores en el transporte y en el sector terciario y doméstico (tabla 7).

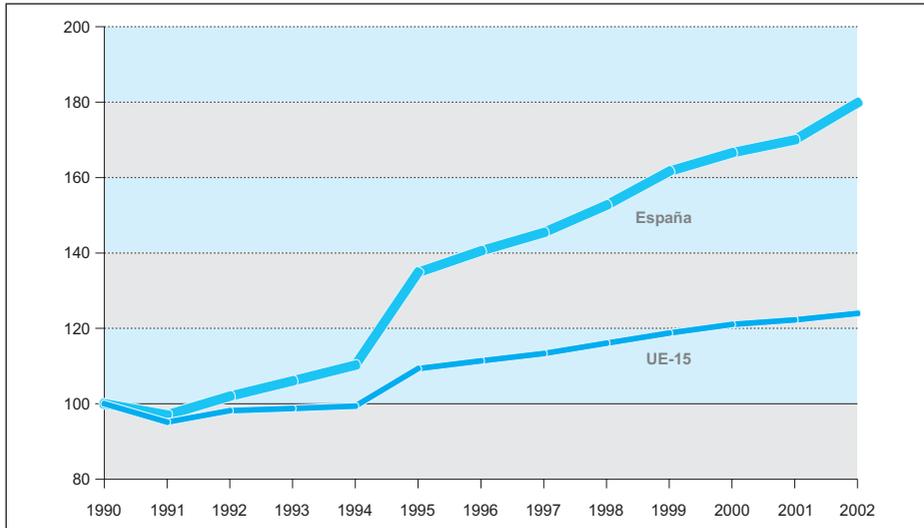
**Tabla 7 – Evolución del consumo final de energía en España y en la Unión Europea. En Mtep. 2000-2001**

	España				Unión Europea			
	2000		2001		2000		2001	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Industria	25,5	31,4	26,3	30,9	321,7	31,6	319,7	30,8
Transporte	32,0	39,4	33,5	39,4	318,5	31,3	319,5	30,8
Otros sectores	23,6	29,2	25,2	29,7	377,6	37,1	399,0	38,4
<b>Total (*)</b>	<b>81,1</b>	<b>100</b>	<b>85,0</b>	<b>100</b>	<b>1.017,8</b>	<b>100</b>	<b>1.038,2</b>	<b>100</b>

(\*) No se incluyen los usos no energéticos.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2004): *La energía en España 2003*; e Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2004): *Eficiencia energética y energías renovables. Boletín IDAE*, 6.

**Gráfico 11 – Evolución de la movilidad total de pasajeros en España y en la Unión Europea. En números índice. Base 1990=100. 1990-2002**



**Nota:** Incluye datos de viajeros en coche, motocicleta, autobús, tranvía, metro, ferrocarril y transporte aéreo intra UE.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de European Commission (2004): *Energy and Transport: Figures and Main Facts. Statistical pocketbook 2004*, en [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/2004\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/2004_en.htm)

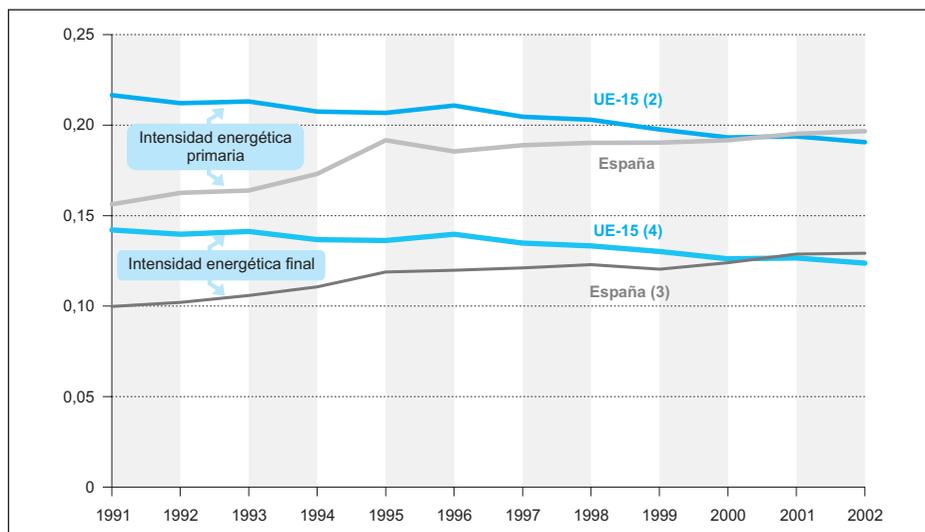
A pesar de las mejoras en la eficiencia de los vehículos, el espectacular crecimiento del consumo energético del transporte está relacionado con el gran incremento de la movilidad, mayor que el experimentado en Europa, y el menor precio relativo de los carburantes en nuestro país. En el gráfico 11 se observa la evolución de la movilidad de pasajeros en viajeros-km: la movilidad en la UE ha aumentado un 24% desde 1990, mientras que en España el incremento alcanza un 80%.

### 1.3 Intensidad, ahorro y eficiencia energética: conceptos clave

Ya se ha señalado que el consumo energético crece a nivel mundial y seguirá creciendo en un futuro cercano. También aumenta en España, incluso con tasas muy superiores a las de los países de nuestro entorno. Además, las tasas españolas de crecimiento energético están por encima de las del PIB. Esto denota, en una primera aproximación, que la eficiencia en la utilización energética para generar una unidad de riqueza está disminuyendo. Lo cual es cierto, pero debe ser matizado.

Como puede observarse en el gráfico 12, la intensidad energética primaria (consumo de energía primaria por unidad de PIB) sigue en España

**Gráfico 12 – Evolución de la intensidad energética (1) primaria y final en España y en la Unión Europea. En ktep por millón de euros constantes de 1995 en paridades de poder de compra. 1991-2002**



(1) Energía consumida por unidad de PIB. (2) Los datos de 2001 y 2002 son provisionales. (3) Los datos de 2000, 2001 y 2002 son provisionales. (4) Desde 1998 inclusive son datos provisionales.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Eurostat (2004): *Énergie: statistiques annuelles-Donnés 2002*. Luxemburgo; Eurostat (2002): *Energy efficiency indicators. Data 1990-99*. Luxemburgo; y datos Eurostat.

una tendencia creciente, que se traduce en un incremento del 26,3% entre 1991 y 2002. Esta evolución contrasta con la de la Unión Europea, que registra un decremento del 11,6% en el mismo período. En el año 2002, la intensidad energética primaria española superaba la media europea (correcta con la paridad de poder de compra). En el caso de la intensidad energética final, las tendencias registradas son cualitativamente similares: creciente en el caso español y decreciente en la Unión Europea. De 1991 a 2002, España acumula un incremento del 29%, mientras que la UE reduce este índice en un 13%. Al final del período analizado, la intensidad final española supera a la media europea.

En la UE y en España los incrementos de la intensidad energética primaria resultan inferiores a los de la energía final, por lo que se producen ganancias de eficiencia. Los crecimientos del consumo final de energía en la UE y en España son amortiguados por las ganancias de eficiencia que se producen en la transformación de la energía primaria, tanto en los sectores de generación de electricidad como en el de refino y cogeneración. Por otra parte, si bien en los últimos años se ha producido en España una disminución de la intensidad energética en la industria, como consecuencia de las mejoras técnicas adoptadas y los desplazamientos hacia actividades menos intensivas, los sectores residencial, comercial y de transporte han crecido con tasas muy importantes.

La buena marcha de la economía en los últimos años, con crecimientos del PIB (2,5% en 2003) superiores a la media europea (0,8%), ha propiciado un incremento del empleo y de la renta. Esto ha posibilitado un mayor equipamiento y una aproximación a las pautas de consumo europeas, tanto en los hogares como en el sector terciario. Este crecimiento ha estado basado en el consumo interno y en las infraestructuras, por lo que se ha disparado el consumo de cemento, aluminio y acero. El número de viviendas ha aumentado espectacularmente, al igual que su equipamiento: en 2003 se facturaron más de 940.000 unidades de equipos de aire acondicionado, un 42,4% más que en el ejercicio anterior; y cada año se venden 23 millones de electrodomésticos.

Parte de este crecimiento puede explicarse por los bajos precios relativos de la energía en España y el menor consumo de electricidad por habitante; por ejemplo, el gasto medio de electricidad de una vivienda en España aún equivale a un 47% de la media europea. Esto supone que la energía represente un coste muy reducido en el presupuesto familiar (2,4%).

Además, el sector del transporte ha tenido un crecimiento espectacular, como en los demás países, pero aún más acentuado en España. Esto ha llevado a tener una de las mayores intensidades energéticas en Europa en este sector; fruto de utilizar relativamente más el transporte por carretera que por ferrocarril, y hacerlo con mayores recorridos que en el resto de los países.

En definitiva, el mayor equipamiento en los hogares y en el sector terciario, el modelo de transporte adoptado y el desarrollo de las infraestructuras explican el incremento de la intensidad energética. Con la particularidad de que, por una parte, el incremento del consumo de energía en los hogares y en el transporte individual no tiene un reflejo similar en el crecimiento del PIB y, por otra, tampoco, en el corto plazo, la energía invertida en infraestructuras.

El mensaje positivo es que posiblemente se reducirá la intensidad energética en España cuando decrezca el ritmo de inversión en infraestructuras, como sucedió en los países de la UE. Además, nuestra industria transformadora de la energía, de acuerdo con las ratios señaladas, presenta una eficiencia adecuada. Por otra parte, y a pesar del incremento del equipamiento en los hogares y en el sector terciario, sobre todo en aire acondicionado, nuestro consumo per cápita y por hogar es aún inferior al medio de la UE.

Sin embargo, se consideran negativos dos aspectos que parecen ser representativos y relevantes: primero, la escasa proporción de electrodomésticos eficientes que se adquieren, lo que denota que la sociedad española no ha tomado conciencia de la necesidad del ahorro energético; y, segundo, el modelo de desarrollo urbanístico predominante, que está basado

en el transporte individual, lo que muestra que la sociedad española y las distintas Administraciones no disponen de planteamientos de largo plazo orientados a fomentar el ahorro y la eficiencia energética.

#### 1.4 El impacto sobre el medio ambiente

El gran aumento del consumo energético de nuestro país ha tenido consecuencias sobre el impacto ambiental, que ha aumentado significativamente en algunos aspectos, aunque ha disminuido en otros. En 2003, las actividades de transformación de la energía fueron responsables del 60% y el 20% de las emisiones de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, respectivamente, principales causantes de las lluvias ácidas, de la generación de más del 95% de los residuos radiactivos de media y alta actividad y del 33% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, principal causante del efecto invernadero.

Las emisiones de gases de efecto invernadero mantienen una tasa creciente, al contrario que en otros países europeos, sobrepasando am-

**Tabla 8 – Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea. En miles de toneladas equivalentes de dióxido de carbono. 1990-2002**

	Emisiones			Emisiones per cápita			Distancia al objetivo marcado en el Protocolo de Kioto en 2002 (en puntos porcentuales)
	1990 (1)	2002	% variación	1990	2002 (2)	% variación	
Alemania	1.253,3	1.016,0	-18,9	15,8	12,3	-22,2	-6,3
Austria	78,0	84,6	8,5	10,2	10,5	3,1	16,3
Bélgica	146,8	150,0	2,2	14,8	14,5	-1,4	6,6
Dinamarca	69,0	68,5	-0,7	13,4	12,8	-5,0	11,8
<b>España</b>	<b>286,8</b>	<b>399,7</b>	<b>39,4</b>	<b>7,4</b>	<b>9,9</b>	<b>33,9</b>	<b>30,4</b>
Finlandia	76,8	82,0	6,8	15,4	15,8	2,2	6,8
Francia	564,7	553,9	-1,9	10,0	9,3	-6,5	-1,9
Grecia	107,0	135,4	26,5	10,6	12,3	16,6	11,5
Holanda	212,5	213,8	0,6	14,3	13,3	-7,0	4,2
Irlanda	53,4	68,9	29,0	15,2	17,7	16,0	21,1
Italia	508,0	553,8	9,0	9,0	9,7	8,4	12,9
Luxemburgo	12,7	10,8	-15,0	33,5	24,3	-27,4	1,7
Portugal	57,9	81,6	40,9	5,8	7,9	35,3	24,8
Reino Unido	746,0	634,8	-14,9	13,0	10,7	-17,3	-7,4
Suecia	72,3	69,6	-3,7	8,5	7,8	-7,9	-6,1
<b>UE-15</b>	<b>4.245,2</b>	<b>4.123,4</b>	<b>-2,9</b>	<b>11,7</b>	<b>10,9</b>	<b>-6,5</b>	

(1) Valores utilizados para establecer los objetivos del Protocolo de Kioto. (2) Los datos de Irlanda, Italia, Reino Unido y UE-15 son provisionales.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Agencia Europea de Medio Ambiente (2004): *Analysis of greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2004*. Luxemburgo: EEA; y Eurostat: *Population statistics*. Luxemburgo, varios años.

pliamente los compromisos internacionales de reducción en los que España participa (tabla 8). Los datos de 2003, no tabulados, fueron más desfavorables todavía.

En lo que respecta a gases contaminantes como SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> sí se aprecia una mejora, aunque también inferior a la media europea (tabla 9). Este avance ha sido mayor en las emisiones de SO<sub>2</sub> que en las de otros gases acidificantes.

Por último, en lo que se refiere al volumen de residuos radiactivos, la cantidad anual generada se mantiene estable (tabla 10), aunque, al tener estos residuos una vida muy larga y, por tanto, carácter acumulativo, no puede considerarse un factor positivo. En todo caso, las tasas de variación son similares a las europeas.

A modo de resumen, hay que decir que en el contexto de un modelo energético mundial insostenible, el sistema español contribuye a esta falta de sostenibilidad, dada su fuerte dependencia de los combustibles fósiles, el alto ritmo de crecimiento del consumo, e incluso de la intensidad energética, y su elevado impacto ambiental. Los datos de los últimos años y los

**Tabla 9 – Evolución de las emisiones de gases acidificantes en la Unión Europea. En kilotoneladas de ácido equivalente. 1990-2002**

	Emisiones			Emisiones per cápita (toneladas de ácido equivalente por 1.000 habitantes)		
	1990	2002	% variación	1990	2002 (*)	% variación
Alemania	271,5	87,8	-67,7	3,4	1,1	-69,0
Austria	10,5	8,7	-17,2	1,4	1,1	-21,2
Bélgica	24,4	15,8	-35,2	2,5	1,5	-37,5
Dinamarca	19,5	11,1	-43,2	3,8	2,1	-45,7
<b>España</b>	<b>115,1</b>	<b>102,0</b>	<b>-11,3</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>-14,8</b>
Finlandia	16,9	9,1	-46,3	3,4	1,7	-48,6
Francia	128,5	91,9	-28,5	2,3	1,5	-31,8
Grecia	26,4	26,7	1,1	2,6	2,4	-6,9
Holanda	32,2	19,1	-40,8	2,2	1,2	-45,2
Irlanda	15,0	12,7	-15,0	4,3	3,3	-23,6
Italia	121,5	76,8	-36,8	2,1	1,3	-37,2
Luxemburgo	1,4	0,9	-35,5	3,6	2,0	-44,9
Portugal	18,5	18,6	0,1	1,9	1,8	-3,9
Reino Unido	197,8	83,1	-58,0	3,4	1,4	-59,2
Suecia	13,6	10,3	-24,2	1,6	1,2	-27,4
<b>UE-15</b>	<b>1.012,7</b>	<b>574,5</b>	<b>-43,3</b>	<b>2,8</b>	<b>1,5</b>	<b>-45,4</b>

(\*) Los datos de Irlanda, Italia, Reino Unido y UE-15 son provisionales.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Eurostat: *Population statistics*. Luxemburgo, varios años; y datos Eurostat.

Tabla 10 – Evolución del combustible gastado en centrales nucleares de generación de electricidad en la Unión Europea. En toneladas. 1985-2001

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Alemania	350	430	380	320	360	490	510	500	490	490	470	450	450	450	430	420	420
Bélgica	97	140	140	135	122	120	120	102	95	99	121	123	80	165	78	110	144
España (*)	160	203	206	235	191	187	160	168	151	177	168	158	192	97	139	180	136
Finlandia	65	72	76	73	73	74	63	60	67	67	68	68	71	72	74	74	72
Francia	300	640	750	900	1.000	1.120	1.200	1.050	1.150	1.190	1.200	1.264	1.130	1.165	1.141	1.141	1.146
Holanda	12	14	14	14	15	17	15	15	15	14	14	14	12	12	12	12	10
Italia	38	58	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reino Unido (*)	775	843	919	884	910	1.022	1.022	997	1.080	1.286	1.713	781	820	865	789	650	650
Suecia (*)	238	296	236	250	190	230	250	250	200	212	213	235	238	238	240	250	310
<b>UE-15 (*)</b>	<b>2.035</b>	<b>2.696</b>	<b>2.734</b>	<b>2.811</b>	<b>2.861</b>	<b>3.260</b>	<b>3.340</b>	<b>3.142</b>	<b>3.248</b>	<b>3.535</b>	<b>3.967</b>	<b>3.093</b>	<b>2.993</b>	<b>3.064</b>	<b>2.903</b>	<b>2.837</b>	<b>2.888</b>

(\*) Los datos de 2001 son provisionales.

Fuente: OCDE (2003); *Données OCDE sur l'environnement. Compendium 2002*. París.

previstos para los próximos no invitan al optimismo, ya que no se prevén cambios significativos en estas tendencias, salvo el continuo crecimiento de la energía eólica, que no será suficiente para paliar los efectos citados.

## **2. Medidas para hacer frente a la situación**

### *2.1 Programas de ahorro y eficiencia: potencial efectivo y grado de aplicación*

Las posibles acciones por el lado de la demanda de energía son muy numerosas y diversas en sus planteamientos. Además, los mecanismos concretos que se pueden utilizar dependen mucho del marco regulatorio vigente y de la estructura organizativa de las empresas. Existen numerosas iniciativas, tanto a nivel supranacional como nacional.

La Comisión y el Parlamento europeos se han mostrado hasta el momento como unas Administraciones mucho más efectivas que la española en el terreno medioambiental y, recientemente, también en el energético. Estas instituciones tienen, en general, unos planteamientos más globales y una visión estratégica de más largo plazo. Algo de lo que carecen frecuentemente las políticas nacionales y empresariales, más cortoplacistas y condicionadas por intereses electorales y políticos o por los resultados económicos.

En este sentido, las instituciones europeas han impulsado la liberalización energética sin demorar a la vez la adopción de directivas de carácter medioambiental para que el desarrollo energético en la Unión Europea sea sostenible. Al mismo tiempo, se han preocupado por la seguridad y la sostenibilidad del abastecimiento energético. En el año 2000, la Comisión abrió un debate con su Libro Verde<sup>17</sup>, en el que se analizan por separado las dos caras del abastecimiento energético: el suministro y el consumo, aspectos ambos que han de formar parte de la política energética común, encaminada al abastecimiento y al consumo energético sostenible.

Es en la faceta del consumo –en el control de la demanda de energía– donde el Libro Verde juzga que existe un mayor potencial para establecer una estrategia eficaz de actuación. Para ello, recomienda varias actuaciones, entre las que destacan: la profundización en los procesos de liberalización –para hacer llegar al consumidor la señal de precio–, el establecimiento de mecanismos que aseguren que estos precios reflejen los

---

<sup>17</sup> Comisión Europea (2000): *Hacia una estrategia europea de seguridad de abastecimiento energético*.

costes reales y la promoción del ahorro energético. Por último, sugiere intensificar los esfuerzos en dos sectores de creciente desarrollo e intensivos en energía, pero con un gran potencial de mejora: transporte y edificación.

Las acciones que, desde el ahorro y la mejora de la eficiencia energética, pueden aplicarse por el lado de la demanda para responder a los retos que plantea la falta de sostenibilidad del modelo energético actual son bien conocidas en términos generales y están estrechamente asociadas a la naturaleza de cada sector o actividad concreta. Estas acciones incluyen normas o estándares, auditorías, campañas de información y divulgación, incentivos financieros y fiscales, junto con medidas o actuaciones más recientes: acuerdos voluntarios e incentivos para mejoras tecnológicas sectoriales.

Entre los mecanismos posibles de ahorro y gestión de la demanda eléctrica se destacan los siguientes<sup>18</sup>:

- a) La participación efectiva de la demanda en los mercados energéticos por medio de la ampliación de la capacidad de elección de suministrador a todos los consumidores, con el apoyo de las empresas comercializadoras, a las que se les dota de libertad de funcionamiento.
- b) La adopción de sistemas de tarifas eficientes.
- c) La introducción de incentivos económicos para la adquisición de equipos eficientes de consumo de electricidad y de gas natural por parte de aquellos sectores de la demanda menos elásticos a las señales de precio.
- d) La incorporación de programas de información y concienciación para que los consumidores adopten nuevas pautas de consumo y de ahorro energético.
- e) Las actuaciones dirigidas a las empresas distribuidoras y asociadas a su retribución.
- f) Los acuerdos voluntarios de las empresas con la Administración o con las autoridades regulatorias para reducir su consumo energético o mejorar su eficiencia energética.

Con carácter general, las acciones concretas y las principales líneas seguidas por la UE en el campo del ahorro y de la eficiencia energética por el lado de la demanda son:

- Información a los consumidores a partir de las directivas sobre el etiquetado (electrodomésticos, vehículos), sobre el mercado interior de la

---

<sup>18</sup> Véase, por ejemplo, el citado Libro Verde de la Comisión Europea, o el capítulo 9 del *Informe Marco sobre la demanda de energía eléctrica y de gas natural y su cobertura* de la Comisión Nacional de Energía, de 2002.

electricidad<sup>19</sup>, sobre la promoción de energías renovables<sup>20</sup> y cogeneración o el Programa *Energy Star* (equipamiento de oficinas).

- Reducción del consumo energético de los edificios, con la directiva sobre eficiencia energética de edificios, cuyo objetivo es alcanzar un ahorro energético del 22% en 2010.

- Mejora de la eficiencia en el consumo. Existe un *Plan de Acción para Mejorar la Eficiencia Energética en la Comunidad Europea*<sup>21</sup>, que establece un objetivo orientativo de reducción de la intensidad energética global en un 1% anual hasta el año 2010. Este plan se va a plasmar en una nueva directiva que agrupe a todas las emitidas sobre requisitos mínimos de eficiencia energética (en calentadores de agua, neveras, congeladores, balastos de lámparas fluorescentes<sup>22</sup>, etc.). Asimismo, incorporará la necesidad de suministrar servicios energéticos<sup>23</sup> por parte de los distribuidores y comercializadores, que deberán adoptar programas de eficiencia energética<sup>24</sup> y otras medidas.

En la regulación española también existen experiencias e iniciativas, vigentes o en elaboración, relacionadas con el ahorro energético y la gestión de la demanda. La Ley 82/1980, de 30 de noviembre, sobre conservación de la energía, introdujo Planes de Ahorro y Eficiencia Energética que acompañaron a los planes energéticos que se elaboraron hasta el comienzo de la liberalización. El Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 1991-1999 estaba asociado al Plan Energético 1991/2000 e incorporó, entre otros, 1.200 millones de euros de subvenciones destinadas al ahorro energético de 6,3 millones de tep en los sectores industrial, de transporte y terciario.

Por otra parte, el sector de electricidad –y en alguna medida también el del gas natural– cuenta con tarifas integrales y de acceso que tienen complementos tarifarios con incidencia cuantitativa en la modificación de las pautas de consumo, como la tarifa horaria de potencia y los complementos por discriminación horaria, por energía reactiva y por interrumpibilidad. En este sentido, la experiencia del operador del sistema eléctrico en la aplicación de estos elementos regulatorios a determinados consumidores industriales en momentos de escasez de potencia ha sido muy positiva.

---

<sup>19</sup> Es obligatorio que el comercializador informe en las facturas sobre el origen de la energía comercializada en el año anterior. También debe hacer público el impacto ambiental (emisiones de CO<sub>2</sub> y de residuos radiactivos) derivados de la electricidad comercializada durante el año anterior. Esta directiva debería haber estado traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico desde el 1 de julio de 2004.

<sup>20</sup> Sistema de garantía de origen. Debería haber estado traspuesta desde el 1 de octubre de 2003.

<sup>21</sup> COM(2000)247.

<sup>22</sup> Directiva 2000/55/CE.

<sup>23</sup> Mediante auditorías gratuitas hasta un 5% de los consumidores.

<sup>24</sup> Mediante instrumentos financieros, como los contratos de financiación por terceros o los de eficiencia energética.

Por otra parte, la liberalización de los sectores de la electricidad y del gas ha creado mercados y ha dotado progresivamente de capacidad de elección de suministrador a los consumidores, alcanzando a todos ellos en España a principios del año 2003. La libertad de contratación permite al consumidor adquirir la energía directamente o mediante la intermediación del comercializador. Asimismo, puede adquirir productos diferenciados, como la energía verde, aunque las experiencias en este sentido hasta el momento no han sido muy positivas, pues no hay evidencia alguna de que el extra coste de la electricidad verde se esté traduciendo en la introducción de mejoras medioambientales o en inversiones adicionales por parte de las empresas.

La liberalización en general está suponiendo una reducción de los precios. Sin embargo, la participación del consumidor en el mercado es bastante baja aún. Ésta ha de incrementarse en el futuro, una vez que sean revisadas ciertas ineficiencias en el sistema tarifario. La participación de los consumidores industriales, con una mayor elasticidad-precio, ha de ser significativa.

Respecto a la generación de electricidad, en la medida en que se introduce la competencia y que ésta es efectiva, se propicia una mejora de la eficiencia económica. En el caso del sector eléctrico español, dada su actual estructura de generación, se produce también una mejora de la eficiencia energética y medioambiental.

En las Leyes Sectoriales de Electricidad y de Hidrocarburos se contempla asimismo la posibilidad de establecer normas y mecanismos para la implantación de planes de ahorro y de eficiencia energética (artículos 47 y 85, respectivamente) y programas de gestión de la demanda (artículos 46 y 84, respectivamente). En los reales decretos de tarifas eléctricas de los años 1995, 1997 y 1998 se fijaron unas dotaciones anuales de unos 32 millones de euros (0,25% de la facturación total) para los programas de gestión de la demanda eléctrica, que se concretaron en órdenes ministeriales para cada uno de los años<sup>25</sup>. Los resultados de los programas implementados en 1998 fueron analizados por la Comisión Nacional de la Energía<sup>26</sup>. Se dedujo de este análisis que la experiencia fue, en general, positiva. La mayoría de las actuaciones, consistentes en incentivar económicamente la pe-

---

<sup>25</sup> Orden de 20 de enero de 1995, por la que se establecen programas de incentiva-ción de la gestión de la demanda de energía eléctrica y se determina su inclusión en el siste-ma de retribución de las empresas gestoras del servicio (BOE de 26 de enero de 1995). Orden de 29 de mayo de 1997 (BOE de 11 de junio de 1997). Orden de 5 de noviembre de 1998 (BOE de 20 de noviembre de 1998).

<sup>26</sup> *Informe de los resultados de los programas de gestión de la demanda de 1998 asig-nados a las grandes empresas distribuidoras*, de 24 de abril de 2001; *Informe sobre los resulta-dos de los programas de gestión de la demanda de 1998 asignados a las empresas asociadas a Aseme*, de 3 de octubre de 2001. *Informe sobre los resultados de los programas de gestión de la demanda de 1998 asignados a las empresas asociadas a Apyde*, 3 de octubre de 2001.

netración de nuevas tecnologías de consumo eficiente (lámparas de bajo consumo, electrodomésticos de clase A, sistemas de regulación de motores o bombas de calor) consiguieron unos ahorros energéticos que amortizan estos incentivos en pocos años. Los distintos programas fueron destinados a los consumidores de menor elasticidad-precio, como el sector doméstico, el sector público y del alumbrado público y el sector de las pequeñas y medianas empresas.

Sin embargo, la experiencia hubiera sido más positiva todavía si se hubieran corregido algunas deficiencias regulatorias en su implantación, como su falta de continuidad en el tiempo, la ausencia de mecanismos de concurrencia para su asignación o la escasez y falta de oportunidad de los períodos de promoción. Tras varios años sin apoyo alguno a la gestión de la demanda, el Gobierno, en el Real Decreto de la Tarifa Eléctrica para 2004, ha introducido de nuevo una partida de 10 millones de euros (el 0,06% de los ingresos totales, aproximadamente) para financiar estos programas.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012<sup>27</sup>, denominada E4, se promulgó por la elevada dependencia energética exterior, por el mayor crecimiento de la demanda energética respecto a la media europea, por la necesidad de mejora de la eficiencia en los procesos productivos, para promover la reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos y, por último, para reducir la factura energética. A pesar de constituir un buen estudio teórico sobre la eficiencia energética de los distintos sectores consumidores, ha sido muy criticada por su escasa financiación, así como por la ausencia de medidas normativas adecuadas, aspectos que pueden hacerla menos efectiva de lo previsto. En este documento no se precisa el origen de las dotaciones públicas, que, por otra parte, parecen escasas frente a la inversión total, aunque prevé que determinadas actuaciones se realicen por imposición normativa.

## 2.2 *Energías renovables: un potencial desaprovechado*

El desarrollo de las energías renovables en España se promueve desde tres planteamientos distintos, pero que pueden tener aspectos complementarios:

- ♦ Mejora de los parámetros de emisiones de CO<sub>2</sub>, tratando de acercarnos al cumplimiento del Compromiso de Kioto.

---

<sup>27</sup> Orden ECO/3888/2003, de 18 de diciembre, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 28 de noviembre de 2003, por el que se aprueba el Documento de Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012.

- ♦ Reducción de la dependencia exterior en el suministro de energía, disminuyendo la generación de electricidad que utiliza en parte combustibles fósiles de importación y sustituyendo combustibles de uso directo.

- ♦ Creación de actividad industrial y empleo, tanto en fabricación de equipos y componentes, como en construcción, operación y mantenimiento de instalaciones.

Para ello, especialmente en los primeros años para los dos últimos puntos, se han desarrollado desde 1980 distintos programas de apoyo a las energías renovables, tanto subvenciones a la inversión como primas al funcionamiento.

Los programas de subvenciones a la inversión comenzaron con los Planes de Ahorro y Eficiencia Energética ya citados y siguieron con el Plan de Fomento de las Energías Renovables aprobado en 1999 y actualmente en revisión. Este plan pretende alcanzar una contribución de las energías renovables superior al 12% de la energía primaria en 2010. Actualmente, estos programas están gestionados en general directamente por las comunidades autónomas, por lo que las condiciones varían según la región, aunque existe un esfuerzo de coordinación.

En cuanto a las primas al funcionamiento, desde 1994 se han establecido condiciones favorables de venta para aquellos productores de energías renovables que decidan verter su electricidad a la red. El régimen económico fue modificado ligeramente en 1998 y posteriormente en 2004 con el Real Decreto 436/2004, en el que se establecen dos posibles sistemas de cobro de estas primas: como una cantidad total fija o como una prima sujeta al precio medio de mercado de la electricidad (en caso de que se decida acudir al mercado para vender la electricidad, para lo que también se establece un incentivo adicional). Este régimen económico ha asegurado la rentabilidad de algunas energías como la eólica y, además, ha proporcionado seguridad a los inversores.

En general, estos sistemas de apoyo han tenido resultados muy desiguales. Si bien la energía eólica ha constituido un éxito, situándose España en el tercer puesto mundial en cuanto a potencia instalada y con un significativo desarrollo industrial y de empleo asociado, el resto de las energías renovables no ha alcanzado un gran crecimiento. La energía solar ha avanzado mínimamente, si se compara con otros países europeos con peores condiciones de insolación, como, por ejemplo, Alemania. La biomasa, pese a ser la que más debe contribuir a alcanzar los objetivos fijados de acuerdo al plan, no acaba de despegar, posiblemente por razones institucionales y económicas. La energía minihidráulica, también con un potencial interesante, choca con los largos períodos necesarios para la aprobación de licencias. En la tabla 11 puede observarse la evolución en cuanto a energía producida. Salvo la energía eólica, los resultados obtenidos están bastante alejados del potencial efectivo estimado por el IDAE en su plan.

**Tabla 11 – Producción de energía con fuentes renovables y objetivos del Plan de fomento de las energías renovables para el año 2010. En ktep y MW. 2003**

	Producción en 2003 (1)	Objetivos para 2010		Diferencia al objetivo (en porcentaje)
	Ktep	Ktep	MW	
Eólica (2)	1.082	1.852	8.974	71,2
Minihidráulica	381	594	2.230	55,9
Biomasa (3)	4.380	10.295	1.975	135,0
RSU	279	683	262	144,8
Solar térmica	45	516	200	1.046,7
Fotovoltaica	3	19	144	533,3
Geotérmica	8	3	–	–62,5
<b>Total</b>	<b>6.178</b>	<b>13.962</b>	<b>13.785</b>	<b>126,0</b>

(1) Datos provisionales. (2) El objetivo ha sido modificado recientemente a 13.000 MW. (3) Incluye biomasa, biogás y biocarburantes.

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2004): *Eficiencia energética y energías renovables. Boletín IDAE*, 6; e Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (1999): *Plan de fomento de las energías renovables en España*.

La energía eólica es la que mayor potencial tiene en cuanto a potencia eléctrica instalada. El factor que limita su expansión es la capacidad del sistema eléctrico para incorporar esta energía de carácter aleatorio con incrementos aceptables de los costes de operación y sin afectar negativamente a la seguridad de suministro. Sin embargo, las necesidades asociadas a la firma del Protocolo de Kioto están haciendo replantearse estas limitaciones y se habla actualmente de un posible nuevo objetivo de 20.000 MW en España. Para ello, además de construir nuevos parques y sustituir máquinas antiguas de poca potencia (150 kW, por ejemplo) por otras más potentes (2 MW en la actualidad), la eólica marina u *off-shore* puede desempeñar un papel relevante. En este sentido, después de estudios y desarrollos previos, la zona del Golfo de Cádiz parece ser la más prometedora, habiéndose aprobado recientemente la construcción del primer parque eólico de este tipo en España. De hecho, algunos estudios hablan de hasta 20.000 MW posibles de eólica marina en España<sup>28</sup>. En cualquier caso, para alcanzar este potencial habrá que diseñar adecuadamente los emplazamientos para minimizar los impactos sociales y medioambientales y los anteriormente citados referentes a la operación del sector eléctrico.

El potencial de la biomasa también es muy amplio, tanto para la provisión de energía térmica como para la generación de electricidad o para el transporte (biocarburantes). De hecho, se prevé que sea la energía renovable que más contribuya al suministro de energía primaria. Sin embargo, como ya se ha mencionado, actualmente no se está aprovechando este potencial más que en casos limitados. La razón de este retraso no es

<sup>28</sup> Greenpeace (2003): *Viento en popa. La necesidad de un plan eólico marino en Europa*.

tanto técnica, por cuanto existen tecnologías probadas para su aprovechamiento, sino más bien institucionales: la biomasa no está integrada en la política agraria, su aprovechamiento implica aspectos logísticos relevantes que aún no están bien resueltos, las primas establecidas no son suficientes y no se incentiva adecuadamente la eliminación de los residuos orgánicos que podrían suponer una fuente de interés.

En cuanto a la energía solar, nuestro país dispone de unas condiciones de insolación superiores a las de la mayoría de los países europeos, lo que justificaría un desarrollo muy amplio de esta energía. Sin embargo, si bien en aplicaciones para agua caliente sanitaria parece que podría experimentar un avance sensible gracias al nuevo código de la edificación y a las ordenanzas municipales, su utilización para generación eléctrica no está previsto que alcance niveles significativos. Los proyectos de energía solar de alta temperatura avanzan despacio, a pesar de la reciente introducción de una prima a la electricidad generada con estas tecnologías, y la energía solar fotovoltaica no puede de momento suponer un aporte relevante, dados sus actuales costes de producción.

Otras energías, como la minihidráulica, también presentan potenciales limitados, en este caso por la disponibilidad de emplazamientos.

Así pues, el potencial efectivo de las energías renovables en España es amplio, y más aún a medio plazo (hacia el 2030), especialmente en lo que se refiere a la energía de la biomasa, energía eólica y energía solar de alta temperatura. Sin embargo, es necesario eliminar algunas de las barreras comentadas que impiden en la actualidad aprovechar este potencial.

### 2.3 I+D+I: *faltan visión estratégica integral y recursos*

En la compleja coyuntura energética actual es importante que se destinen esfuerzos significativos a actividades de I+D en el campo de la energía. La Comisión Europea así parece entenderlo, ya que en el VI Programa Marco dedica una parte importante a temas energéticos o relacionados con ellos. De hecho, suponen la quinta parte de todo el presupuesto de ese programa que se extiende del 2003 al 2007.

En España, en cambio, los gastos generales en I+D son muy escasos (1,1% del PIB en 2003) en comparación con la media europea.

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica incluye todas las actuaciones públicas que se financian con cargo a los Presupuestos Generales del Estado o a otros recursos presupuestarios, como los Fondos Estructurales de la UE, enmarcando toda la acción de la Administración General del Estado en una estrategia común. Dentro de este plan, existe un Programa Nacional de Energía, que da prioridad a actuaciones más próximas al desarrollo precompetitivo y a las

necesidades de las empresas del sector. Las líneas preferentes de actuación son: sistemas energéticos más eficientes y menos contaminantes; transporte, almacenamiento, distribución y utilización más económicos y eficientes de la energía; sistemas alternativos de propulsión y nuevos combustibles para el sector del transporte; y otras actuaciones, tales como la optimización de los combustibles fósiles, la integración de las energías renovables, la seguridad nuclear y los aspectos medioambientales y socioeconómicos de la energía. En 2001, la gestión del Programa Nacional de Energía pasó del Ministerio de Economía (Dirección General de Política Energética y Minas) al de Ciencia y Tecnología. La financiación se basa en subvenciones y anticipos reembolsables con cargo a las partidas presupuestarias generales del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT).

En la convocatoria de 2003 se aprobaron 97 proyectos, de un total de 199 presentados (frente a 48 y 197 en 2002, respectivamente), a los que se les adjudicó 3,3 millones de euros en subvenciones y 29,6 millones en anticipos reembolsables (1,03 y 10,07 millones, respectivamente, el año anterior)<sup>29</sup>.

También el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) investiga en el sector energético. Fue creado en 1983 a partir del Instituto de Energías Renovables dentro de la Junta de Energía Nuclear. Este organismo público de investigación, dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, tuvo en 2003 un presupuesto total de 69,4 millones de euros, con un aumento del 0,3% sobre el año anterior. Mantiene actuaciones en ámbitos energéticos muy diversos, habiendo asignado su presupuesto de la siguiente forma: tecnologías de fisión nuclear (15%); tecnologías de combustibles fósiles (8%); fusión nuclear y física de partículas (27%); energías renovables (21%); e impacto ambiental de la energía (22%).

Otra fuente de financiación de actividades encaminadas a una gestión más eficiente de la demanda de energía eléctrica, ya sean estrictamente de I+D o incluso comerciales, ha sido establecida por la Ley del sector eléctrico, como el mencionado programa de gestión de la demanda.

Los indicadores presentados muestran claramente lo exiguo del esfuerzo español en investigación en términos globales, en comparación con los países del mismo entorno económico. Los fondos públicos dedicados a investigación en el sector energético son una mínima fracción (3,3 millones de euros en subvenciones y 29,6 millones en anticipos en 2003, 69,4 millones de euros para el CIEMAT) del ya escaso total (8.213 millones de

---

<sup>29</sup> Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2004): *La energía en España 2003*. Se ofrece el desglose de resultados por formato de financiación, líneas estratégicas, comunidades autónomas y tipos de organismos de investigación.

euros en 2003). Evidentemente, no se trata solamente de aumentar el volumen de la financiación, sino de que ésta se oriente hacia grupos investigadores competentes y hacia problemas relevantes. Durante la década de los años ochenta y en buena parte de la siguiente, las ayudas del IDAE y el Programa de Investigación Electrotécnica (PIE), pagado con el 0,3% de la factura eléctrica (cerca de 36 millones de euros en 1995, año en que fue cancelado) y, en general, bien administrado y orientado a resolver problemas reales del sector energético, dieron lugar a un marco de desarrollo tecnológico bastante bueno, que incluyó, por ejemplo, aportaciones industriales significativas en energía eólica y fotovoltaica.

Sin embargo, en la actualidad parece haberse difuminado aquel esfuerzo inicial tan prometedor. Desde 1996 no existe el PIE, y las empresas energéticas, bajo el nuevo marco regulatorio orientado a la competencia y sin una financiación garantizada y orientada específicamente al I+D, han abandonado casi totalmente todo esfuerzo de investigación con perspectivas de largo plazo. Se mantienen proyectos de demostración tecnológica en buena medida por los esfuerzos del IDAE y del CIEMAT, así como de algunas empresas. Falta una visión estratégica integral, que señale unas líneas prioritarias de I+D en las que España pueda contribuir de forma efectiva, en consonancia con el modelo energético de largo plazo que se haya adoptado, y unos recursos que permitan financiar o promover las actividades correspondientes.

En efecto, cada país debe definir su estrategia de I+D atendiendo a los planteamientos y tendencias globales y de los países de su entorno, pero también a sus propias fortalezas y debilidades. Entre los puntos débiles de nuestro país destaca la altísima dependencia exterior y una intensidad energética que crece de forma continuada mientras que en el resto de Europa está estancada o disminuye ligeramente. El crecimiento de la demanda y de las emisiones de gases de efecto invernadero ha sido muy fuerte en los últimos años. A esto se une que no existe una cultura arraigada de ahorro y eficiencia energética. Además, España no cuenta con una clara tradición investigadora en tecnología, por lo que, para ser competitiva, debería especializarse en aquellos campos prometedores donde pueda conseguir más fácilmente una ventaja comparativa. Por el contrario, entre las fortalezas se puede hablar de una cierta posición inicial de liderazgo industrial en las tecnologías eólica y fotovoltaica para la generación de electricidad, así como en la producción de biocombustibles, y con un importante potencial de viento y de irradiación solar. Asimismo, hay un amplio campo de actuación en la promoción del ahorro y de la eficiencia energética, aprovechando las experiencias de otros países que han tomado la iniciativa hace tiempo en este sentido.

Todo lo anterior parece indicar que, dentro del punto de vista de sostenibilidad, España podría centrar sus esfuerzos en I+D de largo plazo en

el sector energético en una triple dirección, consecuente con un futuro modelo energético sostenible:

1. La mejora de las tecnologías de generación de electricidad con energías eólica y solar, tanto de alta temperatura como fotovoltaica. Esta última es la que más investigación necesita para poder romper la barrera económica que actualmente impide su utilización masiva.

- Respecto a la tecnología fotovoltaica, debe apoyarse más claramente la investigación en los planes nacionales, buscando una presencia y una participación activa en el desarrollo de esta prometedora fuente de energía en el largo plazo. Las líneas de trabajo más claras<sup>30</sup> son:
  - Mejorar los procesos productivos para aumentar la eficiencia de los módulos y reducir su coste.
  - Implementar procesos de fabricación de cristales de silicio dedicados específicamente a la aplicación fotovoltaica.
  - Conseguir materiales con rendimientos de transformación más altos que los actuales.
  - Aumentar la concentración de la radiación solar sobre las células fotovoltaicas.
  - Producir hidrógeno, ya sea directamente mediante el uso de electricidad de origen fotovoltaico o por fotodescomposición del agua.
- En cuanto a la tecnología eólica, los aspectos que requieren más atención son:
  - Aumentar la captación de energía, con máquinas de mayor potencia.
  - Mejorar la predicción de la producción a corto, medio y largo plazo.
  - Acumular experiencia en la construcción e instalación de centrales eólicas marinas u *off-shore*, con la colaboración de industrias asociadas, como pueden ser los astilleros.
  - Optimizar la explotación del sistema eléctrico y utilizar tecnología avanzada para incrementar la capacidad de incorporación de potencia eólica a la red.
  - Combinar lo anterior con las futuras tecnologías de producción de hidrógeno.
- Asimismo, se debe fomentar la cooperación internacional en el desarrollo e implantación de las tecnologías solar y eólica con paí-

---

<sup>30</sup> Menéndez, E. (2004): *Propuestas de investigación y desarrollo tecnológico en energías renovables*. Madrid: Fundación Alternativas.

ses en desarrollo con amplio potencial y con necesidades de mejorar el acceso a la red de su población.

2. La producción y utilización de biocombustibles para la automoción, en proporciones significativas, así como el desarrollo e implantación de la tecnología del hidrógeno como vector energético para usos diversos, muy especialmente para el transporte. Las células de combustible aplicadas en la automoción y la utilización de biocombustibles podrían transformar el sector del transporte. La producción de biocombustibles requiere la coordinación con el sector agrícola y entre las Administraciones central y autonómicas. Se trata de desarrollar tecnología apropiada para producir eficientemente biocombustibles con los recursos de biomasa disponibles en el país. Además, se deben establecer acuerdos de colaboración equitativos con países en vías de desarrollo con capacidad de producir y exportar hidrógeno y biocombustibles.

3. La puesta en marcha de programas de I+D que permitan profundizar en las medidas que se deben adoptar para promover el ahorro y la eficiencia energética, verdadera asignatura pendiente del modelo energético español.

## 2.4 Marco regulatorio y sostenibilidad energética

En los últimos años se ha iniciado un proceso liberalizador de los diferentes sectores energéticos, que tradicionalmente han desarrollado su actividad en estructuras verticalmente integradas y en régimen de monopolio.

Existe el convencimiento general de que es en el mercado donde se alcanzan las mayores eficiencias como consecuencia de unas mejores asignaciones de recursos. En este sentido, las nuevas regulaciones promueven mercados tanto organizados (el mercado de producción de electricidad o los mercados de futuros de crudo o de productos petrolíferos) como libres (los mercados de comercialización de electricidad o de gasolinas).

A pesar de esto, los precios de la electricidad, del gas natural o de los productos petrolíferos no recogen actualmente la totalidad de los costes de los impactos ambientales que llevan asociados. Además, los recursos naturales son utilizados de forma ineficiente y sin ninguna responsabilidad intergeneracional. Los precios, por tanto, no informan del verdadero coste social de las actividades energéticas, por lo que pueden darse asignaciones ineficientes de recursos ya que el coste medioambiental o el coste del suministro a largo plazo no se repercute sobre los agentes que contaminan o consumen la energía, sino sobre la sociedad en su conjunto.

Para conseguir esta asignación eficiente, una posibilidad es internalizar los costes ambientales y de largo plazo en el precio de la energía. De

esta forma, los mercados energéticos podrían asignar más eficientemente los recursos y el desarrollo podría ser más sostenible. Desafortunadamente, esta tarea tropieza con dos serias dificultades: la inexistencia de un consenso aceptado sobre la metodología de cuantificación de los costes medioambientales y de largo plazo; y la asimetría entre países en la aplicación de mecanismos regulatorios de internalización. Por ello, el objetivo de internalización debe tomarse conceptualmente como referencia, pero ha de acometerse con gradualidad y prudencia.

Por otro lado, en los entornos liberalizados, donde determinadas actividades energéticas se desarrollan en los mercados, aparece la regulación económica en su doble faceta de garantía para las empresas y para los consumidores. La regulación económica tiene por objeto asegurar que las actividades liberalizadas se desarrollen en mercados lo más perfectos posibles, mientras que las actividades reguladas se desarrollan con normativas que promuevan su funcionamiento de la forma más eficiente posible. La regulación trata de paliar en lo posible los llamados fallos de mercado, entre otros, la no consideración de los costes sociales (como los medioambientales o los de largo plazo).

En el nuevo marco regulatorio, en el que prevalecen los principios de libertad de instalación y de contratación, el Estado, aparte de las señales económicas e indicativas que aporta en la planificación energética, no puede imponer directamente a los agentes más condiciones de protección del medio ambiente que las que normalmente se establecen en las declaraciones de impacto ambiental que acompañan a las autorizaciones de las instalaciones<sup>31</sup>. En ellas, antes del trámite de audiencia pública, la Administración ambiental analiza la viabilidad de la instalación desde el punto de vista ambiental, formula las actuaciones correctoras que considera necesarias e impone los límites de emisión e inmisión que se han establecido con carácter general<sup>32</sup>. Esta evaluación se convierte en dinámica con la

---

<sup>31</sup> La regulación de la declaración de impacto ambiental se establece en el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, en el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, y en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, que trasponen las directivas 85/337/CE y 97/11/CE.

<sup>32</sup> Los reales decretos 1613/1985, 1321/1992, 1073/2002 y 717/1987 establecen normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas y plomo.

La Directiva 2001/80/CE, de 23 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre limitación de emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de grandes instalaciones de combustión. Revisa la Directiva 88/607/CEE, imponiendo límites más exigentes de emisión de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas, que afectan tanto a instalaciones nuevas como existentes, en este último caso a partir del año 2008. Su objetivo es la reducción en la UE de las emisiones de SO<sub>2</sub> en un 63% y de NO<sub>x</sub> en un 21%. En dicha directiva se establecen límites también para las turbinas de gas y para la biomasa; fue traspuesta por Real Decreto.

La Directiva 2001/81/CE, de 23 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre techos de emisión nacionales para el año 2010, cuyo fin es luchar contra la acidificación, el ozono troposférico y la eutrofización en cada país, teniendo en cuenta el concepto de carga crítica. Establece, para cada país, unas emisiones máximas de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> a partir de 2010.

aplicación de la Ley 16/2002<sup>33</sup>, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, mediante la cual las instalaciones están obligadas a obtener periódicamente un permiso ambiental integrado revisando su incidencia en el medio ambiente y adoptando las mejoras que los avances tecnológicos permitan con un coste asumible. Éstos son los mecanismos de tipo directo o de *command and control*, según la terminología anglosajona.

No obstante, si con posterioridad la presión de la conciencia ambiental de la sociedad se incrementa, se precisa imponer nuevas restricciones a los agentes. Ya se ha señalado que en los entornos liberalizados se suelen introducir mecanismos de tipo “indirecto”, con el fin de evitar en lo posible restricciones directas en el mercado. Por medio de estos mecanismos se procura la internalización de los costes ambientales hasta el nivel que la sociedad demanda, sin interferir directamente en el funcionamiento de los mercados energéticos. En otras ocasiones, la sociedad no admite determinados impactos y el poder político prohíbe “directamente” el desarrollo de la actividad o la fabricación del producto, imponiendo determinadas calidades mínimas a los combustibles. Así ocurrió, por ejemplo, en el caso de la tradicional gasolina súper (con plomo), cuya comercialización quedó prohibida en los países de la UE a partir de 2002.

Los instrumentos más importantes de internalización de los costes ambientales y de largo plazo, que se emplean cada vez con mayor asiduidad en los sectores energéticos liberalizados, son de tipo fiscal, de incentivos económicos y de mercado. Además, existen otros instrumentos como el fomento de la información al consumidor, la formalización de acuerdos voluntarios entre empresas y Administraciones o la comercialización verde.

Por lo que respecta a España, se han adoptado hasta el momento una serie de medidas positivas para tratar de conseguir que nuestro desarrollo energético sea más sostenible. La política energética española, de acuerdo con las leyes sectoriales eléctrica y de hidrocarburos, coincide con la de la UE en tres objetivos: seguridad de abastecimiento; liberalización y mercados competitivos; y protección del medio ambiente.

Esta política energética, que prioriza por igual los objetivos de liberalización y de protección medioambiental, ha conducido hasta el momento a la siguiente regulación:

---

<sup>33</sup> La Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación, es el origen de la Ley 16/2002. Su objeto es reducir y controlar la contaminación a la atmósfera, el agua y el suelo de una serie de actividades, entre las que se encuentran todas las energéticas. Se exige a cada actividad la obtención de un permiso medioambiental basado en la utilización de la mejor tecnología disponible, bien en el comienzo de su desarrollo, o si esta actividad ya existe, al cabo de un determinado período transitorio (hasta finales de 2007).

- La liberalización total del suministro eléctrico y de gas en 2003. Se han creado mercados mayoristas (organizados y libres) y minoristas (basados en contratos con comercializadores). Se ha dotado de capacidad de elección de suministrador a todos los consumidores. Todo esto pretende una mejora de la eficiencia económica; en el caso del sector eléctrico, dada la actual estructura de generación, también busca mayor eficiencia energética y medioambiental. Sin embargo, la participación de la demanda en el mercado es escasa, ya que únicamente alcanza al 30% de la energía. Por otra parte, aún no se ha desarrollado la regulación para permitir que la demanda pueda participar en el suministro de servicios complementarios.

- El citado Plan de Fomento de las Energías Renovables.

- El documento Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. Desarrollo de las redes de transporte (2002-2011), que analiza la cobertura del suministro a diez años, con el establecimiento de nuevos objetivos respecto a las energías renovables y a la cogeneración. Este documento planifica realmente las actividades reguladas, concretamente las infraestructuras de transporte de gas y electricidad.

- La regulación eléctrica de apoyo a las energías renovables y a la cogeneración.

- La liberalización de la actividad de generación. Como consecuencia de esta liberalización, del desarrollo tecnológico y de las nuevas directivas de contenido medioambiental, se están construyendo nuevas centrales de ciclo combinado que emplean gas natural. Así, se mejora el rendimiento energético global de la generación de electricidad y se reducen las emisiones específicas.

- Las tarifas integrales y los complementos tarifarios con incidencia cuantitativa en la modificación de las pautas de consumo (la tarifa horaria de potencia y los complementos por discriminación horaria, control de reactiva e interrumpibilidad).

- Los mencionados programas de gestión de la demanda.

En definitiva, parece que estamos en el buen camino respecto a las políticas energéticas. Sin embargo, nuestro desarrollo energético dista de ser sostenible. Por ello, se ha de profundizar aún más en estas políticas para adoptar medidas adicionales y concretas que implementen las estrategias que permitan que nuestro desarrollo energético pueda llegar a ser sostenible. Entre otros aspectos, se debería:

- ♦ Establecer mecanismos concretos para implementar las actuaciones previstas en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4): el Plan de Acción.

- ♦ Trasponer cuanto antes las directivas del mercado interior de la electricidad y del gas natural, así como la de cogeneración.

- ♦ Hacer cumplir la directiva de comercio de emisiones de CO<sub>2</sub> y el compromiso adquirido como consecuencia del Protocolo de Kioto.
- ♦ Desarrollar la normativa para permitir la participación de la demanda de electricidad en el suministro de servicios complementarios.
- ♦ Revisar la normativa sobre garantía de potencia, para extenderla a las energías renovables y a la cogeneración, e incluso a la demanda interrumpible.
- ♦ Desarrollar las normas específicas de conexión y operación de las instalaciones de producción en régimen especial.
- ♦ Introducir señales económicas de localización para la generación y, tal vez, para la demanda.

### 3. Cambio de mentalidad y toma de posiciones

#### 3.1 Los ciudadanos

En este apartado nos basaremos fundamentalmente en una investigación llevada a cabo por la Comisión Europea acerca de la opinión de los ciudadanos sobre la energía<sup>34</sup>. En esta encuesta se investiga: la percepción de la población sobre la energía; la estructura del uso de la energía y sus tendencias; las fuentes de información de los ciudadanos sobre la energía; la percepción de la energía en el futuro; las prioridades en el sector de la energía; y el comportamiento individual y las políticas energéticas<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Comisión Europea (2002): *Energy: Issues, Options and Technologies. Science and Society*. Luxemburgo. Participaron 16.032 personas de más de 15 años de los 15 países que formaban la UE en ese momento, entre el 23 de febrero y el 4 de abril de 2002. En [http://europa.eu.int/comm/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_169.pdf](http://europa.eu.int/comm/public_opinion/archives/ebs/ebs_169.pdf)

<sup>35</sup> La Federación Europea de Energías Renovables considera que, a pesar del apoyo concluyente de los encuestados a las energías renovables, la manera en que algunas preguntas se han formulado revela una tendencia de la Comisión Europea hacia la energía nuclear. Por ejemplo, en la pregunta 20, “¿Por cuál de las siguientes razones cree que la Unión Europea debería financiar la investigación en energía nuclear?”, la principal razón dada es el incremento de la seguridad de las centrales nucleares (48% de las respuestas), seguida de la búsqueda de una solución ampliamente aceptada para el depósito de los residuos radioactivos (43%). De estos resultados, el informe concluye: “La justificación para, y conveniencia de, financiar la investigación nuclear, se acepta con un amplio margen”. Sin embargo, la pregunta no es si consideran que la UE debería o no financiar la investigación en energía nuclear. Además, en la pregunta 21, “¿En cuál de las siguientes áreas le gustaría ver que se orientan los esfuerzos de investigación en energía de la UE?”, el estudio muestra que dos tercios (69%) optan por las energías renovables, seguido de los medios de transporte menos contaminantes (51%), la fusión nuclear (21%) y la fisión nuclear con sólo un 10%. En esa misma línea critica otras preguntas.

### □ Percepción general

— La mayoría de la población española, como la europea, tiene una visión bastante vaga de la estructura global del gasto energético y subestima el asociado a los transportes. Los ciudadanos de algunos países del norte de Europa (Dinamarca y Holanda) tienen una visión algo más ajustada a la realidad de la estructura de los gastos de energía.

— Nueve de cada diez encuestados (89% España, 88% UE) piensa que el recalentamiento del planeta y los cambios climáticos son problemas graves frente a los que hay que actuar inmediatamente; es algo menor el porcentaje de los que lo relaciona con el uso de los combustibles fósiles (74% y 75%, respectivamente). Sin embargo, vinculan la utilización de estos combustibles con el hecho de que afecta adversamente al aire (70% y 76%). Un porcentaje considerable (64% y 47%) opina que la energía nuclear contribuye significativamente al calentamiento global y al cambio climático. Igualmente, destaca la proporción de los que contestan que no tienen conocimiento sobre las cuestiones planteadas.

— Existe una correlación entre el nivel de estudios y el nivel social con la consideración de los problemas medioambientales.

— Los españoles creen que el consumo de energía está aumentando en su propio país (91%) en mayor medida que la media europea (86%), y que tiende a crecer en la UE (84% y 79%, respectivamente). Destaca que los daneses y alemanes no están tan de acuerdo con el hecho de que esté aumentando, quizá debido a que las políticas de ahorro energético son más relevantes y más visibles en estos países.

— El 80% de los encuestados cree que es posible conseguir a bajo coste un ahorro de energía en oficinas y hogares, siendo mayor en el caso de los españoles (84%).

### □ Las actitudes frente al consumo doméstico de electricidad

— Aunque una mayoría considera que saber cuánta electricidad consume en sus hogares es importante, lo es en menor medida para los españoles que para el europeo medio (55% y 61%). Un porcentaje destacable no sabe cuánto paga o no contesta a esta pregunta (23% y 17% en España; 21% y 11% en UE).

### □ Información

— Los europeos desean tener información sobre cuestiones concretas como el ahorro de energía en casa o sobre las energías alternativas, siendo ligeramente mayor la cifra de españoles que la media europea. Destaca el hecho de que están menos interesados por el ahorro de energía en el trabajo. Las mujeres y las personas con ideología de izquierdas muestran un

mayor deseo de recibir esa información. Hay un interés particular en la información sobre la seguridad de la energía nuclear (36% en UE), sobre todo en los países que tienen un amplio parque de plantas nucleares.

— El 85% de las personas encuestadas admite no ser consciente de las actividades de investigación y desarrollo en el ámbito de la energía que promueve la Unión Europea (89% en España).

— Los medios de comunicación son las principales fuentes de información sobre cuestiones energéticas, aunque internet ocupa también un lugar destacado, sobre todo entre los jóvenes.

### □ Prioridades

— Los españoles, como ocurre con los ciudadanos de otros países del sur de Europa, dan más prioridad a los bajos precios de la energía para los consumidores, seguida de la protección al medio ambiente; existe una correlación con la clase social y el nivel educativo.

— Para el futuro (en 2050), piensan que la energía más barata será la renovable, tanto los españoles como la media europea, y también la mejor para el medio ambiente (70% y 67%, respectivamente; 79% en Dinamarca).

— En cuanto a la investigación y el desarrollo, se prefieren mayoritariamente las energías renovables (60% y 69%, respectivamente), seguidas de los transportes menos contaminantes y eléctricos (37% y 51%).

### □ Comportamientos y políticas

— Sobre quién puede llegar a producir un impacto positivo importante en la cantidad de energía que usamos, los españoles opinan que principalmente la UE, seguida del gobierno de la nación, la industria y los ciudadanos. La mayoría de los ciudadanos comunitarios, sin embargo, piensa que son los comportamientos de los “industriales” los que podrían tener un mayor impacto en el ahorro de energía. Desean una regulación y controles más estrictos de la industria.

— Entre las medidas dirigidas a ahorrar energía, la población apoya en primer lugar las que no imponen obligaciones a los particulares, aunque una cuarta parte aceptaría normativas más estrictas sobre los automóviles o el aislamiento de los edificios. En el caso de España, se pone gran énfasis en las campañas de información al público.

— Los asuntos sobre los que les gustaría ser consultados son los proyectos locales (por ejemplo, transportes), las fuentes de energía para el futuro y la construcción de nuevas plantas de energía.

— De ocho acciones concretas dirigidas a ahorrar energía, los encuestados declaran haber realizado dos por término medio, con una media claramente más alta en los países del norte de Europa. En España,

la medida más habitual es el control de las luces y los aparatos, seguida de la calefacción y el aire acondicionado.

— La actuación de los individuos respecto al ahorro de energía es diferente según los países y los grupos sociales o culturales. Sólo una minoría de europeos declara que no hace nada para ahorrar energía. Las medidas de ahorro fundamentalmente se dirigen al control del consumo en el hogar (calefacción, alumbrado y aislamiento térmico). Alrededor de dos tercios de los europeos manifiestan su voluntad de hacer más en el futuro, aunque anteponiendo el consumo doméstico sobre el transporte.

— La encuesta confirma la aparición de un mercado de consumidores de energía “verde”, sobre todo en la Europa del norte, pues más de un tercio de las personas encuestadas aceptaría pagar más cara una energía renovable. El mismo porcentaje declara tener en cuenta la cantidad de energía que gasta un aparato cuando lo compra.

Como resumen, esta investigación elabora un índice de ahorro energético por países, que oscila entre el 7,68 de Dinamarca y el 3,66 de Portugal, situándose España en el 4,54.

También es interesante extraer algunos datos de estudios nacionales sobre temas relacionados, como la encuesta sobre consumo doméstico de energía del IDAE, de 2003<sup>36</sup>. Este estudio pone de manifiesto, por ejemplo, que la eficiencia energética se tiene en cuenta a la hora de comprar electrodomésticos, aunque no otro tipo de equipamientos para el hogar. Sólo el 33% de los hogares declara conocer o haber visto alguna vez la etiqueta energética. La vía principal ha sido la tienda o el folleto de la tienda de electrodomésticos, siguiéndole muy por detrás otros medios (6% “en campañas de medios masivos”). Sobre el porcentaje de hogares que nombran la etiqueta energética como factor a tener en cuenta en la compra de electrodomésticos, indica un 25% en la gama blanca, un 11% en el pequeño aparato, un 5% en gama marrón y un 4% en informática doméstica, aunque no queda claro el origen de estos porcentajes.

Sobre las razones para decidirse a comprar un nuevo electrodoméstico más eficiente energéticamente, el 41% responde que la orientación/recomendación en el punto de venta, seguido del ahorro en la factura eléctrica (25%). En mucha menor medida, los que declaran conocer el beneficio medioambiental que reporta (9%), los que afirman verlo claramente especificado en la etiqueta energética (9%), por algún tipo de incentivo econó-

---

<sup>36</sup> Se trata de una encuesta a 1.900 hogares, seleccionados entre los 6.000 que componen la base muestral del *Panel Homescan*. Se basa en un cuestionario autoadministrado con formato escáner, que se envió por correo. Los hogares transmiten la información electrónicamente. Reciben puntos canjeables por regalos como agradecimiento a su colaboración. El informe parece que está inconcluso, ya que describe los resultados sin cruzar con variables socioeconómicas, y no entra en análisis. Los datos que se presentan son de ámbito nacional y por zonas geográficas.

mico en los aparatos más eficaces (6%) y sólo un 1% dice que a partir de la orientación/concienciación a través de campañas de televisión.

En cuanto al consumo de energía, los encuestados piensan de manera bastante general que la energía eléctrica es la más cara. Sin embargo, no saben cuál es la más barata. La energía eléctrica destaca también por ser considerada la más ecológica. Los dos hábitos que se declaran como más despilfarradores de energía son: dejar abierto el grifo del agua caliente y las luces encendidas. Sólo el 27% señala no llenar la lavadora y el lavavajillas y el 17% tener la calefacción muy alta en invierno.

Los datos que aporta esta encuesta indican posibles vías de intervención, aunque se requeriría una explotación mayor de los datos para poder realizar un análisis más detallado.

La información que proporciona es muy útil para cuantificar las percepciones sobre los temas energéticos. Es decir, la encuesta aporta el *qué*. Para conocer más ampliamente la opinión pública respecto a la energía, interesaría profundizar también en el *por qué* y el *cómo*. Esto requiere una investigación con metodología cualitativa, que sólo se ha llevado a cabo parcialmente para algunos aspectos del campo de la energía y la sociedad. A continuación, exponemos los resultados de una investigación cualitativa sobre las barreras y oportunidades para el ahorro energético en los hogares<sup>37</sup>, que aporta elementos explicativos (las justificaciones y narrativas sociales), no sólo descriptivos.

#### □ Sobre la comprensión del concepto de energía, de ahorro energético y de eficiencia energética

— La energía no se presenta como un concepto claro; en el ámbito doméstico se relaciona sobre todo con electricidad y, en menor medida, con gas. En algunos casos se entendió como la energía de las personas. Por otra parte, cuando se habla de energía en general no se asocia automáticamente con el transporte, que se identifica más con los términos gasolina o gasoil.

— El ahorro energético es un concepto más claro, puesto que lo relacionan sin dificultad con apagar las luces, no poner la lavadora con poca ropa, apagar la vitrocerámica antes de terminar de cocinar, no poner la calefacción demasiado alta, no dejar las ventanas abiertas mientras está la calefacción puesta, no tener el televisor encendido todo el tiempo, etc. Sin embargo, lo complicado es llevarlo a la práctica.

---

<sup>37</sup> Pardo Buendía, M. et. al. (2003): *Barreras y oportunidades para el ahorro de energía en el ámbito doméstico*. Gobierno de Navarra, D.G. Medio Ambiente.

— Así y todo, el discurso del ahorro se elabora sobre el hecho de que no hay que despilfarrar la energía, sino gastar sólo la necesaria. Es mucho más difícil, y así lo manifiestan en sus argumentaciones, concretar qué es lo necesario y qué no y cuál es el punto de equilibrio. El vocablo “no despilfarrar” es utilizado recurrentemente. Claramente, despilfarrar no es algo con valor social en nuestra cultura.

— La eficiencia energética no se sabe qué es y, además, es muy difícil de comprender: ¿cómo va a funcionar un frigorífico con menos vatios igual que otro que tiene más?; ¿cómo va a iluminar lo mismo una bombilla con menos vatios que otra con más? Se confunde también con el ahorro: en el frigorífico, por ejemplo, seleccionando la temperatura intermedia, no muy alta.

### □ Sobre la penetración de los equipamientos en el hogar

— Los hogares actuales están equipados con una gran cantidad y variedad de aparatos, operados y dependientes de la energía suministrada (denominación genérica de muchos de ellos como “electrodomésticos”). La mayoría de los hogares españoles cuentan con uno o varios televisores, radio, cocina de gas o eléctrica, horno, lavadora, frigorífico, lámparas, plancha, calentador de agua, y crece la penetración de la calefacción, vitrocerámica, microondas, vídeo, equipo musical, aire acondicionado, ordenador, secadora de ropa, secador de pelo, aspiradora, freidora, robot, cepillo de dientes eléctrico, vaporeta, etc. Son hogares representativos de la sociedad fordista, con un acceso generalizado al consumo de masas de productos básicos, donde el equipamiento con aparatos y su renovación (por ejemplo, ahora lo que hay que tener es un “combi”) está cargado de simbolismo social, entre otros, de estatus y de moda.

— El equipamiento del hogar presenta diferencias según las características socioeconómicas de la población. Estas disparidades se observan en el tipo de equipamiento (aunque se tiende a incorporar masivamente la mayoría de los arriba indicados, puesto que el modelo cultural de las clases altas es imitado por las clases medias y más bajas) y en la calidad de los mismos, mayor en las clases más altas de la población.

— Se tiende a aumentar el número y el tipo de aparatos. Forman parte del “paquete” necesario en el modelo fordista de hogar (con un mercado no saturado todavía en nuestro país), con independencia de otros factores socioestructurales de los hogares actuales, diversos en sus componentes y roles. El incremento de hogares que se produce, por razones no sólo demográficas, sino de estilos de vida, significará un aumento en el consumo de aparatos.

□ Sobre el uso de los equipamientos del hogar y la posibilidad de ahorro energético

— La intensidad en el uso depende del tipo de aparato. Algunos son de uso continuo (el frigorífico y, en algunos casos, la calefacción en invierno), de uso diario o frecuente (la lavadora o el lavavajillas), de uso semanal (la aspiradora), de uso limitado-curioso (el microondas, que se utiliza más para calentar y descongelar que para cocinar, o el ordenador, para copiar música).

— En el uso e intensidad de los aparatos inciden elementos diversos, como el número de miembros del hogar, el tipo de actividad laboral, etc., aunque también aspectos culturales. La plancha, por ejemplo, en nuestra cultura se utiliza hasta para la ropa interior, pasando por sábanas, toallas, etc. Aunque mucha de la ropa que actualmente usamos tiene componentes que requieren poco o ningún planchado, la ropa bien planchada es un símbolo de limpieza, orden, credibilidad... Además, existe la creencia de que la plancha esteriliza sábanas y toallas, las deja más suaves, etc.

— Los estilos de vida y las modas influyen en el uso de estos equipamientos. El baño, por ejemplo, a diferencia de la ducha, se asocia a relax (en una sociedad cada vez más estresada), que las imágenes televisivas de bañera llena de agua muy caliente, espuma y velas, con una copa de vino, refuerzan.

— Los equipamientos del hogar se usan con finalidades muy diversas. El televisor, por ejemplo, además de para informarse, divertirse, pasar el tiempo..., se tiene encendido como ruido de fondo, como compañía. El segundo frigorífico, por ejemplo, se enciende el fin de semana por si vienen los hijos.

— La comodidad y el confort son asuntos importantes y se relacionan con la época actual, que se denomina y autodenomina como “generación del mínimo esfuerzo”.

— La seguridad es otro aspecto relevante a la hora de entender el uso de los equipamientos del hogar. La vitrocerámica, por ejemplo, además de comodidad, aporta mayor seguridad a ciertos usuarios (ancianos, niños...) en comparación con el gas, bien sea butano o ciudad.

— Los miembros del hogar tienen necesidades diferentes. La temperatura de la calefacción, por ejemplo, se percibe de forma distinta por los niños, los jóvenes o los ancianos. Los jóvenes necesitan menos calor (así y todo, consideran que 20° C es una temperatura baja) que los ancianos; aunque, por otra parte, los ancianos, por razones generacionales, han tenido un proceso de socialización y de cultura de escasa temperatura en los hogares. Lo mismo ocurre con la ducha, que la gente joven prefiere muy caliente y con presión, argumentando que les relaja.

### □ Sobre la etiqueta energética y los equipamientos energéticamente eficientes

— Existe ya en el mercado español una amplia oferta de equipos para el hogar que son más eficientes desde el punto de vista energético, desde frigoríficos y lavadoras hasta bombillas. Los frigoríficos, por ejemplo, se clasifican con las letras A, B, C, D, según su eficiencia energética. Las bombillas presentan una gama variada de potencia eficiente. Estos equipamientos requieren una elección por parte del comprador. Otros aparatos ya incorporan internamente mecanismos de eficiencia energética: el ordenador se minimiza energéticamente cuando se tiene encendido, aunque no se use continuamente.

— No existe conciencia del concepto de eficiencia energética ni información al respecto de los equipamientos que se pueden adquirir para una mayor eficiencia energética.

— Hay un déficit significativo de información respecto al ahorro energético. Se desconoce, por ejemplo, que los electrodomésticos tienen diferentes consumos según el modelo. Además, existen creencias erróneas que pueden bloquear la recepción de información y las medidas sobre eficiencia energética: por ejemplo, la idea de que los casquillos de las nuevas bombillas eficientes no sirven para las lámparas normales que ya se tienen en casa, por lo que es difícil que penetren los mensajes de que son mejores para el medio ambiente o de que suponen menos coste a largo plazo.

— No hay información sobre dispositivos ahorradores, a excepción de las bombillas de bajo consumo.

— Otros aspectos de la eficiencia energética incluirían aislamientos y costumbres de ventilación. Existe tecnología y oferta consolidada de ventanas y cristales energéticamente eficientes, y los posibles demandantes lo conocen, aunque se percibe como un gasto importante en el hogar. Por otra parte, una práctica habitual es ventilar los hogares durante mucho tiempo (toda la mañana en algunos casos), tanto en verano como en invierno.

### □ Sobre las razones para ahorrar energía

— El gasto de energía para el consumo doméstico no se percibe como gravoso económicamente, salvo cuando llega un recibo con un importe muy por encima del habitual. Parece que se asume el pago de la electricidad y el gas como algo básico e inevitable. De hecho, no saben cuánto pagan al mes por estos conceptos. Sólo cuando les llama poderosamente la atención una subida es cuando toman conciencia del gasto que les supone. En general, les preocupa más el gasto del teléfono o de la comida.

— No se asocia de forma clara la energía con los problemas medioambientales; desde luego, no con el cambio climático. La electricidad y, por

tanto, los aparatos eléctricos, se consideran benignos medioambientalmente.

— Sí hay conciencia de ciertos aspectos distributivos (gastamos mucho y en otras partes la energía es escasa), pero sobre todo en relación con el agua, aunque vaya en el mismo “paquete” que la energía. Ése es el caso, por ejemplo, de la ducha.

### 3.2 Las empresas

Existen pocas fuentes de información acerca de la actitud de las empresas energéticas respecto a la sostenibilidad, más allá de las impresiones cualitativas. En este sentido, y a pesar de que se refiere a empresas de cualquier tipo, es interesante un informe elaborado por PricewaterhouseCoopers<sup>38</sup> en el que se analiza la actitud de las empresas frente a la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), suponiendo que ésta englobe la preocupación por la sostenibilidad. En el informe se presentan las respuestas a diversas cuestiones sobre el desarrollo sostenible, definiendo la sostenibilidad corporativa como aquel enfoque de negocio que pretende crear valor a largo plazo para los accionistas, asumiendo los riesgos y las oportunidades derivadas de los aspectos económicos, medioambientales y sociales.

En el estudio colaboraron 43 empresas, muchas de ellas líderes en su sector y que en conjunto representan un volumen relativamente alto de facturación en España. El perfil sectorial de los participantes, así como el de las personas que han respondido al cuestionario, ha sido muy variado. De los resultados del informe destacamos los siguientes:

► Las empresas encuestadas dicen haber asumido los conceptos principales de la RSC.

- El 86% está de acuerdo con que la RSC implica respetar la ética comercial.
- El 74% considera que la RSC afecta positivamente a la rentabilidad final de la empresa. No creen que se trate de un tema puramente de relaciones públicas ni de una moda a raíz de los últimos escándalos financieros; tampoco piensan que las empresas vayan a conceder una importancia menor a estos temas

---

<sup>38</sup> PricewaterhouseCoopers (2003): *Responsabilidad social corporativa: tendencias empresariales en España*. En [www.pwcglobal.com/es](http://www.pwcglobal.com/es)

con las perspectivas económicas actuales. La RSC se percibe como una inversión a largo plazo, una contribución al desarrollo sostenible que tiene un impacto positivo en la rentabilidad final de la empresa.

► Los factores que influyen en las empresas para desarrollar políticas de RSC son principalmente no financieros, como la mejora de la reputación, la obtención de ventajas competitivas o la presión de los diferentes *stakeholders* (consumidores, accionistas y empleados, entre otros). El hecho de que factores financieros como la presión del mercado de valores o la reducción de costes no sean prioritarios a la hora de impulsar la RSC induce a pensar que las compañías encuestadas empiezan a considerar el carácter estratégico de los valores intangibles de la RSC.

► Las empresas encuestadas asumen mayoritariamente en sus procesos de gestión y en la toma de decisiones los valores recogidos en el “Código de Gobierno de la Empresa Sostenible”, principalmente la integridad, la visión a largo plazo y la responsabilidad ante las partes interesadas. La apertura al diálogo con estas partes interesadas o la diversidad, aún siendo importantes, reciben una menor valoración. El 72% afirma haber definido una política de sostenibilidad corporativa. El 61% incorpora mayoritariamente aspectos sociales y medioambientales, el 10% sólo los sociales y el 29% únicamente los medioambientales.

► El 72% de las empresas afirma tener un departamento encargado de gestionar y supervisar la sostenibilidad corporativa. Las empresas lo han incluido en una gran variedad de departamentos, a juzgar por los responsables que han respondido al cuestionario, entre otros, Directores de Reputación, Sostenibilidad, RSC, Medio Ambiente, Relaciones Institucionales, Comunicación o la Alta Dirección. Es todavía minoritaria la incorporación de altos directivos o consejeros responsables de la gestión de la sostenibilidad corporativa o la creación de una comisión a nivel de Consejo de Administración.

► Un 88% de las empresas afirma haber definido objetivos de carácter social y un 74% de carácter medioambiental. Los aspectos sociales considerados son: el entorno de trabajo (89%), la gestión corporativa y el buen gobierno (79%), el entorno de mercado (74%) y el entorno de la comunidad local (66%). Como metas más concretas: un 79% de las empresas ha elaborado códigos de conducta; un 70% está realizando acciones de comunicación interna para facilitar el conocimiento de los temas de sostenibilidad corporativa en la organización; un 56% ha definido objetivos para concienciar a los empleados de la necesidad de preservar el medio ambiente; un 49% realiza cursos de formación sobre RSC. Un 26% de las empresas incorpora incentivos para los directivos, relacionados con la consecución de objetivos en el ámbito de la sostenibilidad corporativa. Esto sugiere que

la gestión de intangibles no está todavía bien integrada en la remuneración por objetivos de los directivos ni en la estrategia de la empresa.

► Aunque mayoritariamente las empresas han definido objetivos en el campo de la RSC, sólo un 49% afirma disponer de indicadores y un cuadro de mando para medirlos. Los indicadores del cuadro de mando incorporan aspectos medioambientales (100%), sociales (71%) o ambos (71%). Esto sugiere que la gestión medioambiental ha conseguido una mayor consolidación. Sin embargo, un 28% de las empresas afirma que tiene planeado incorporar un cuadro de mando que incluya aspectos medioambientales (67% de los casos), sociales (78%) y ambos elementos (44%).

► Las prácticas medioambientales más implantadas en las empresas son la evaluación medioambiental de procesos (79%), el diseño de productos y servicios con criterios medioambientales (67%) y la selección de proveedores y servicios externos aplicando criterios medioambientales (65%). Son minoritarios los proyectos de utilización de energías renovables (42%) o la gestión medioambiental en fusiones y adquisiciones (35%). Sólo un 40% considera los riesgos de RSC en el mapa de riesgos de su empresa, un 33% ha involucrado a las partes interesadas en su elaboración y un 35% ha realizado planes de acción derivados de este análisis de riesgos y oportunidades. La gestión de los riesgos y oportunidades de RSC es un factor de evaluación de las empresas que se incorpora a los índices de sostenibilidad existentes. Así, el hecho de que la adopción de objetivos de RSC no se realice de forma rigurosa sobre la base de criterios de oportunidad o riesgo refleja un déficit de gestión en este aspecto.

► El 93% de las empresas emite algún tipo de informe externo sobre estos temas, pero de muy variada naturaleza. En general, recogen aspectos parciales (medioambientales o sociales) o están unidos a la memoria anual financiera. Sólo un 19% elabora informes no financieros que integran todos los aspectos de la RSC (informes de sostenibilidad). Aunque la transparencia se considera un valor que aumenta la confianza de los inversores, las prácticas de *reporting* de los aspectos no financieros de creación de valor son todavía incipientes en España, aunque progresan a gran velocidad.

Estos cambios en la actitud de las empresas también se han reflejado en la adopción de medidas para la mejora de la eficiencia energética en sus procesos. A continuación se detalla por sectores<sup>39</sup>:

---

<sup>39</sup> Real Decreto 1866/2004 de 6 de septiembre por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión 2005-2007.

### □ Sector del refino de combustibles

La racionalización en el empleo de la energía, que es una constante en las refinerías por su peso específico en el conjunto total de costes, se ha concretado en mejoras en la integración térmica de unidades de proceso, en la optimización de trenes de intercambio de calor, en la instalación de precalentadores de aire en hornos y calderas y en el perfeccionamiento de los sistemas de instrumentación y control de procesos; además, se ha conseguido mayor eficiencia por el aumento de la cogeneración en el sector. Estas medidas han supuesto una reducción aproximada del 1% anual de la energía consumida, aunque en el futuro probablemente será menor.

### □ Sector de la siderurgia

En las últimas décadas la siderurgia española ha vivido dos readaptaciones profundas, que han permitido que en la actualidad sea un sector competitivo. También se ha realizado un gran esfuerzo de investigación en productos siderúrgicos, lo que ha redundado en una mejora continua de la calidad y de nuevas prestaciones de los productos. Si bien la obtención de estos aceros y su grado de acabado implica un mayor consumo energético, su utilización por otros sectores ofrece mejoras cuantitativas y cualitativas en su rendimiento, con una consecuente reducción de emisiones en el ciclo de vida del producto.

Además, el incremento de la tasa de participación de la producción de acero eléctrico frente al integral, el aumento de la inyección de carbón pulverizado en los hornos altos y el mayor uso de combustibles menos intensivos en carbono permiten la reducción de las emisiones específicas del sector. En 2010 se puede alcanzar un valor medio de consumo energético específico de 0,203 tep por tonelada de acero.

### □ Sector del cemento

Las empresas de este sector vienen realizando mejoras en sus instalaciones para optimizar la eficiencia energética y para desarrollar procesos y productos que requieran menos energía. Para ello, han modificado los hornos, los sistemas de enfriamiento del clinker y de recuperación de calor de los gases del horno, además de emplear adiciones minerales que, molidas junto con el clinker, dan lugar a cementos de prestaciones similares o mejoradas, lo que reduce la fabricación de clinker. Todas estas actuaciones han rebajado las emisiones específicas de fabricación de cemento en el período 1975-2002 en un 36% por energía consumida y en un 22% por producto. Estas mejoras continuas en la eficiencia energética, el empleo de combustibles alternativos y la fabricación de cementos con menos porcentaje de clinker continuarán reduciendo las emisiones específicas,

hasta alcanzar 0,677 Tm CO<sub>2</sub>/Tm de producto fabricado con clinker nacional en 2010.

#### □ Sector de la cal

En los últimos años, la industria de la cal ha cambiado sus instalaciones, sustituyendo y modernizando los hornos, así como agrupando la producción en hornos de mayor capacidad y eficiencia energética, lo que ha significado el cierre de hornos pequeños y menos eficientes. Además, y dado que para este sector los costes energéticos suponen el 50% del coste total, el cambio de combustibles es una opción de reducción, cuya penetración depende del coste unitario de la termia. A pesar de estas mejoras, aún es posible rebajar las emisiones por combustión cambiando a combustibles de mayor poder calorífico y menor contenido de carbono e instalando hornos de flujo paralelo regenerativo.

#### □ Sector de tejas y ladrillos

En los últimos años se ha producido un sustancial avance en varios aspectos relacionados con las etapas de cocción y secado de los productos, tanto en las instalaciones (mediante mejoras en el aislamiento térmico de hornos, conductos y otros elementos, y la introducción progresiva de sistemas de automatización), como en la utilización de combustibles menos intensivos en carbono, sustituyendo las unidades que utilizan derivados del petróleo por otras de combustión de gas natural (si las infraestructuras de distribución del gas natural lo permiten).

#### □ Sector de baldosas cerámicas

Dado que la energía supone entre el 12% y el 18% del coste total de producción, la mejora de la eficiencia energética ha sido un estímulo para la reducción de los costes; a ello también ha contribuido la progresiva ampliación de la red de distribución de gas natural y la competencia interna e internacional. Así, se han aplicado medidas de ahorro de energía en la molienda por vía húmeda, el secado de piezas crudas y la cocción; al mismo tiempo se ha impulsado notablemente la cogeneración.

En cuanto a las previsiones, las medidas propuestas por el sector se agrupan en tres categorías: la generalización del uso del gas natural como combustible; el aumento del contenido de sólidos en las suspensiones para atomización, la incorporación de medidas de humedad del gránulo atomizado y del caudal de las corrientes de gases, la optimización de la presión en los hornos, la mejora de la gestión de los secaderos y el empleo de hornos de mayor capacidad productiva; y, por último, la extensión de la cogeneración como método para la generación de calor y electricidad.

### □ Sector del vidrio

En la fabricación del vidrio hay que distinguir tres subsectores: vidrio hueco, vidrio plano y fritas.

En cuanto a las industrias de vidrio hueco, la aplicación de diversas medidas de eficiencia energética ha supuesto una reducción de la intensidad energética del 20% en el período 1990-2002. Se prevé alcanzar alrededor de 0,405 Tm CO<sub>2</sub>/Tm de vidrio fundido en 2010.

Respecto al vidrio plano, gracias a la adopción de diversas medidas de eficiencia energética, el consumo energético es similar al promedio europeo, es decir, unos 6,6 GJ/Tm<sup>40</sup> de vidrio fundido. En cuanto a las emisiones específicas, se espera una reducción del 10% en el período 1990-2010, alcanzando 0,557 kt CO<sub>2</sub>/Tm de vidrio fundido en 2010.

Por último, todas las fábricas de vidrio fritas utilizan el gas natural como combustible desde 1990. Por ello, aunque se han aplicado mejoras en el rendimiento energético, la calidad de los quemadores y de los aislamientos, la gran reducción de las emisiones específicas se produjo antes de dicho año; en la actualidad está alrededor de 0,62 kt CO<sub>2</sub>/kt.

### □ Sector de pasta y papel

La eficiencia de la industria española de pasta y papel es muy alta, dado que compete con países donde el tamaño de las fábricas es muy superior, por lo que ha debido cuidar el aspecto energético. Así, se han ido implementando diversas medidas de eficiencia energética –mejoras de rendimiento en procesos y renovación de equipos–, uso de combustibles renovables y cogeneración. La energía generada por el sector para autoconsumo mediante cogeneración supone el 16% de la producida en España, la eficiencia energética ha mejorado más de un 13% en los últimos 10 años y casi un 40% de los combustibles que se utilizan son renovables (biomasa).

### □ Sector eléctrico

La medida principal llevada a cabo por el sector ha sido la adopción creciente de ciclos combinados de gas, que aumentan la eficiencia energética y reducen el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero.

---

<sup>40</sup> Miles de millones de Julios por tonelada.

### 3.3 La cooperación internacional española

El acceso a la electricidad y a otras formas avanzadas de energía es un componente esencial en la lucha contra la pobreza y el subdesarrollo. Cerca de un tercio de la población mundial carece por completo de este acceso. Ante esta realidad, tanto la comunidad internacional como los gobiernos de los distintos países y diversas instituciones han estudiado, planificado y puesto en marcha diferentes mecanismos para tratar de hacer frente a esta situación. No obstante, la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) en el mundo ha descendido un 20% entre 1990 y 2001, si se tiene en cuenta el valor real de las transferencias realizadas, una vez descontada la inflación, según el informe *Global Development Finance 2002*. Según el Comité de Asistencia para el Desarrollo de la OCDE (CAD), la ayuda al desarrollo de los países de esta organización es como media el 0,22% del PIB conjunto, y disminuye en promedio un 5% anual. El Banco Mundial, en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación de 1996, estimó que hacía falta que la ayuda se incrementara en esa misma proporción por año para cumplir el objetivo para el 2015 de reducir a la mitad el número de personas que pasan hambre en el mundo.

La cantidad que dedicaba la UE-15 a la ayuda al desarrollo era del 0,33% en 2002. En la Cumbre de Barcelona, y ante la presión de la Cumbre de Monterrey, la UE acordó llegar al 0,39% del PIB comunitario en el año 2006. España destina el 0,23% (sólo por delante de Portugal, Grecia e Italia).

La inversión de los países miembros del CAD en el sector de la energía fue, en términos totales, decreciente entre 1997 (6,64 miles de millones de dólares) y 1999 (4,15 miles de millones de dólares), sensiblemente constante hasta 2000 (4,22 miles de millones) y aumentó sostenidamente hasta llegar a los 6,22 miles de millones de dólares en 2002.

En el período considerado (1997-2002), la ayuda bilateral reembolsable osciló entre el 52% y el 81% del total, porcentajes superiores a los que se dan en el conjunto de la AOD. Respecto a la ayuda multilateral, el porcentaje de ayuda reembolsable fue prácticamente del 100%.

Por subsectores, el 90% de la ayuda bilateral se destinó a: centrales nucleares (10,4%), producción energética con fuentes no renovables (11,5%), centrales térmicas de carbón (15,9%), centrales hidroeléctricas (20%) y transmisión/distribución de energía eléctrica (23%). Los subsectores asociados a las energías renovables recibieron un 5,9% de la inversión total del período. La ayuda dedicada al fomento de políticas energéticas recibió el 9,6%.

En lo que respecta a la ayuda multilateral, el 56% se destinó a financiar proyectos relacionados con las políticas y la gestión administrativa (en

buena parte asociados al establecimiento de las condiciones adecuadas para llevar a cabo planteamientos de liberalización y reestructuración del sector energético), el 22% a las actividades de transmisión y distribución de electricidad, el 14% a proyectos asociados a energías no renovables, el 6% a las renovables y el 2% a la energía hidroeléctrica.

De los 15.051 millones de dólares que supuso la inversión bilateral en el sector energético entre 1997 y 2002, el 68% (unos 10.507 millones) se destinó a Asia, el 13% (2.019 millones) a Europa y el 12% (1.852 millones) a África, el 5,5% a América y el 1,7% a Oceanía. De la ayuda multilateral, Asia recibió el 41%, seguida de América con el 34%, África con el 18% y Europa con el 7%.

La Agencia Internacional de la Energía ha advertido de la dificultad de conseguir el capital necesario para financiar el enorme volumen de inversión que es necesario realizar en el futuro, en particular para que los países en vías de desarrollo puedan mantener, reemplazar y expandir infraestructuras del sector energético. La inversión en estos países se ve dificultada por: instituciones y mercados financieros escasamente desarrollados; elevados riesgos políticos, de crédito y monetarios; la falta de capacidad local para asimilar y adaptar la tecnología; y la inexistencia de infraestructura de servicios. La financiación ha estado habitualmente bajo el control de instituciones públicas y la inversión privada ha sido en general escasa. Además, todo esto se sitúa en un clima de mayor riesgo financiero para el sector a causa de los generalizados procesos de liberalización.

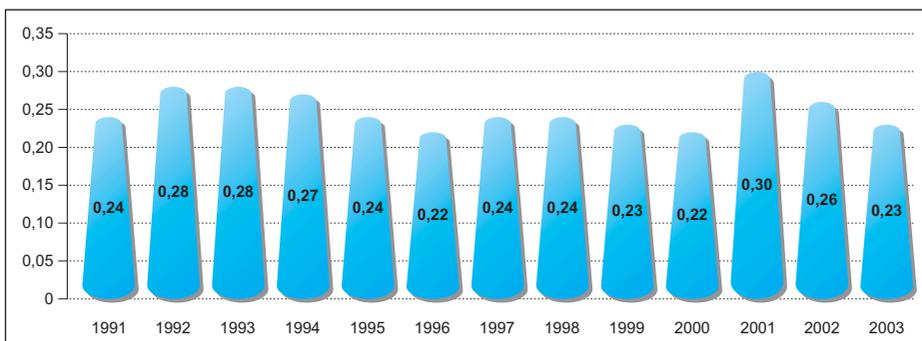
En cuanto a la postura de las autoridades españolas, la lucha contra la pobreza y la promoción del desarrollo sostenible son dos aspectos que están estrechamente ligados con la ayuda al desarrollo española<sup>41</sup>. Ésta alcanzó los 1.738 millones de euros en 2003, rompiendo la tendencia al alza de 2001 y situándose en el 0,23% del Producto Nacional Bruto (gráfico 13).

En la Cumbre de Barcelona, el Gobierno español se comprometió a llegar al 0,33% en 2006, estrictamente lo exigido por el compromiso de Monterrey, aunque otros muchos países de la UE superan o proponen superar ese umbral mínimo, como se aprecia en el cuadro 1.

Destaca la gran dispersión de la AOD española, posiblemente por la participación de diversos ministerios con intereses muy dispares. Latinoamérica recibe la mayor parte de la ayuda bilateral española (458 millones de dólares en 2003). En 2002 y 2003, entre los principales receptores se encuentran países como Afganistán, Paquistán e Irak. En 2002 se

---

<sup>41</sup> Ley 23/1998, de 7 de julio, de Cooperación Internacional para el Desarrollo (en especial artículos 1, 3 y 7) y Plan Director de la Cooperación Española 2001-2004, aprobado por el Consejo de Ministros, del 24 de noviembre de 2000.

**Gráfico 13 – Evolución de la Ayuda Oficial al Desarrollo. En porcentaje del Producto Nacional Bruto. 1991-2003**

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Arias Robles, M. (2004): *La realidad de la ayuda 2004-2005*. Barcelona: Fundación Intermón.

**Cuadro 1 – Compromisos de incremento de la Ayuda Oficial al Desarrollo después de Monterrey**

Países	AOD (en % del PNB) en 2003	Compromiso	
		% del PNB	Fecha
Alemania	0,28	0,35-0,36	2006
Austria	0,20	0,35	2003
Canadá	0,26	0,28	2010
Bélgica	0,61	0,40-0,41	2003
		0,70	2010
España	0,23	0,33	2006
Francia	0,41	0,50	2007
		0,70	2012
Finlandia	0,34	0,40	2007
Holanda	0,81	1,00	2005
Irlanda	0,41	0,70	2007
Luxemburgo	0,80	1,00	2005
Noruega	0,92	1,00	2005
Portugal	0,21	0,36	2006
Reino Unido	0,34	0,40	2006
Suecia	0,70	1,00	2006
Suiza	0,38	0,37	2010

**Fuente:** Elaboración Fundación Encuentro a partir de Arias Robles, M. (2004): *La realidad de la ayuda 2004-2005*. Barcelona: Fundación Intermón.

mantuvo el reducido peso relativo de la ayuda destinada a los países de renta baja, frente a la práctica de dirigirla mayoritariamente a países de renta media.

Por lo que se refiere a la energía, este sector no está contemplado explícitamente en ninguno de los dos instrumentos españoles, la Ley 23/1998 y el Plan Director de la Cooperación Española 2001-2004.

Estos principios directivos se han desarrollado recientemente de forma correcta en dos iniciativas que se han quedado sin concretar en planes de acción: por un lado, la propuesta de Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS), que dedica un apartado de su capítulo "Bases para un desarrollo sostenible" a la contribución de España al desarrollo sostenible global y otro dentro del capítulo "Instrumentación de la estrategia", a la cooperación internacional para el desarrollo; por otro lado, en 2002 se ha elaborado la Estrategia de la Cooperación Española en Medio Ambiente, que plantea de forma ortodoxa las directrices a seguir, ampliando las propuestas del Plan Director y de la EEDS.

Un análisis detallado de la AOD española destinada al sector de la energía puede encontrarse en el citado informe de Greenpeace e Ingeniería Sin Fronteras. Solamente se comenta la AOD española de carácter bilateral, incluyendo tanto la de la Administración General del Estado como la proveniente de Administraciones autonómicas y locales.

La AOD española bilateral entre 1997-2002 ascendió en total a 273 millones de dólares, el 1,8% de lo aportado por los países del CAD. El 90% de esta cantidad tuvo la categoría de reembolsable, frente al 66% de la media de todos los países. El 83% de la ayuda española fue ligada, frente a un 13% de la media, un valor excesivo y contrario a las recomendaciones establecidas por el CAD.

La ayuda bilateral española destinada al sector de la energía está muy concentrada cada año (pocos países reciben la mayor parte de la ayuda del año), lo que corresponde a la importancia del componente reembolsable que se canalizó en todos los casos a través de unos pocos créditos FAD, que tienen carácter de ayuda ligada. Por otro lado, la ayuda es muy dispersa desde el punto de vista geográfico, pues muchos países reciben pequeñas cantidades de ayuda. Los países que reciben más ayuda no coinciden plenamente con los que tienen un mayor déficit en el acceso a la energía, lo que demuestra que la energía no es un sector específico prioritario en la política española de cooperación internacional.

En el intervalo 1997-2002, el sector de la distribución y transmisión de energía eléctrica fue el que recibió la mayor parte de la ayuda.