



OBSERVATORIO DE ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN ESPAÑA

Año 2004

RESUMEN EJECUTIVO

Cátedra BP de Desarrollo Sostenible
de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid

<http://www.upco.es/catedras/bp>

Madrid, febrero de 2005

Resumen ejecutivo

Presentación

Es indudable que la energía y los servicios que proporciona son un factor esencial para el desarrollo de la humanidad y que su disponibilidad contribuye muy positivamente al bienestar de los pueblos. Los datos muestran claramente cómo el fuerte desarrollo económico español durante las últimas décadas –y de los últimos años en particular– ha venido acompañado de un crecimiento de la demanda de energía en sus diversas formas. Lo anterior no implica, sin embargo, que deba darse por supuesto un crecimiento económico en España que acarree necesariamente una mayor demanda de energía sin que se cuestionen sus implicaciones, que pueden básicamente resumirse en tres grandes temas, a saber: que debe velarse porque las futuras generaciones puedan disponer de abundantes recursos energéticos como los que ahora disfrutamos; que deben mantenerse establemente bajo control los múltiples impactos negativos sobre el medio ambiente que causa la producción y consumo de energía; que no se pueden ignorar las escandalosas diferencias en el acceso a los recursos energéticos entre una sociedad afluyente como la española y una parte muy importante de la humanidad, que no disfruta de ellos en absoluto o insuficientemente para lo que debiera corresponder a una persona en el siglo XXI.

El presente Informe adopta la conocida definición de “desarrollo sostenible” como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades” y afirma que la sostenibilidad debe entenderse en su triple dimensión: económica, social y ambiental.

Es indudable que la energía tiene relaciones profundas y amplias con las tres dimensiones de la sostenibilidad. Es precisamente la producción y consumo de energía, –realizados de manera que soporten el desarrollo humano en sus aspectos social, económico y medioambiental–, lo que en este Informe se entiende por sostenibilidad energética.

La sostenibilidad energética es evidentemente un problema global, pero en pocos casos tiene posiblemente más sentido el conocido lema “piensa global y actúa local”. Esto es precisamente lo que pretende este Informe. Desde el punto de vista de esta perspectiva necesariamente global de la sostenibilidad energética, el presente Informe se pregunta si España está haciendo correctamente sus deberes, desde el puesto que le toca como nación desarrollada y con unas características específicas.

El Informe “Observatorio de Energía y Desarrollo Sostenible en España” tiene pues como objetivo el emitir una valoración sobre la evolución de los acontecimientos en el campo de la energía en España, desde el punto de vista del desarrollo sostenible. El presente Informe 2004 – el primero de lo que se espera sea una larga serie con periodicidad anual o bianual –, tiene el fin de divulgar y crear conciencia social sobre estos temas en la sociedad española, estimulando un necesario debate sobre las importantes implicaciones de la energía sobre la sostenibilidad y sobre las medidas que, en consecuencia, deben adoptarse.

La elaboración del Informe del Observatorio de Energía y Desarrollo Sostenible es una de las actividades que realiza la Cátedra BP de Desarrollo Sostenible de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid, ver <http://www.upco.es/catedras/bp>.

Los datos utilizados para la realización del Informe son los más recientes a los que se ha tenido acceso al cierre de la redacción de la primera parte del Informe, lo que ha tenido lugar a 30 de junio de 2004. Debido a la heterogeneidad de las fuentes, y a que los informes y estadísticas disponibles cierran a su vez la recepción de datos en fechas anteriores, el contenido de este Informe no corresponde necesariamente a la situación durante ni al final del año 2003. El Informe trata de presentar la mejor perspectiva posible en el citado momento de cierre de la

primera edición, que se tratará de repetir cada año en la misma fecha. Un último y breve capítulo del Informe describe sumariamente algunos nuevos desarrollos que han tenido lugar desde el citado cierre oficial de la edición hasta la finalización de la redacción del Informe para su impresión y presentación pública – diciembre de 2004 –.

El trabajo de preparación del Informe parte del análisis de fuentes de información y de estudios bien establecidos, disponibles públicamente. A este trabajo sistemático de elaboración de indicadores fiables y representativos de la evolución de la producción y consumo de energía en España y de sus implicaciones sobre el desarrollo sostenible, se añade el trabajo de análisis crítico y valoración de la información obtenida, para lo que se ha contado con el apoyo de un grupo de expertos externos, que son citados en la sección de Agradecimientos. Las reuniones periódicas del Grupo de Reflexión de Energía y Desarrollo Sostenible (GREDS) del Aula de Solidaridad (www.aulasolidaridad.org) han proporcionado el caldo de cultivo de donde han surgido los planteamientos conceptuales de este Informe. Sin embargo es la Cátedra BP de Desarrollo Sostenible quien se hace única responsable del contenido final del Informe.

El mayor esfuerzo en la elaboración de esta edición inicial del Informe del Observatorio se ha dedicado a estructurar y recoger la información, –que esta primera vez debe proporcionar una visión más completa del pasado, y no solamente de los eventos correspondientes al año precedente– y a definir el formato que debe adoptar el Informe para este año y los sucesivos. Con objeto de no retrasar excesivamente la presentación pública del Informe, el trabajo de análisis de la abundante información recogida y de preparación de conclusiones no ha sido tan profundo como sería deseable, lo que se tratará de corregir en futuras ediciones del Informe.

Metodología

El Informe consta de dos partes principales, claramente diferenciadas. La primera parte (capítulos 3 y 4) está dedicada a exponer un amplio conjunto de indicadores que tratan de representar el estado y la evolución del sector energético en España y sus múltiples relaciones con los aspectos económicos, sociales y medioambientales que caracterizan la sostenibilidad del desarrollo. La segunda parte (capítulo 5) contiene una valoración crítica de la información anterior.

La información sobre los indicadores de la primera parte del documento se ha estructurado siguiendo la metodología DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impact, Responses) que utiliza la Agencia Europea de Medio Ambiente. El sector energético recibe demandas de la sociedad en forma de servicios y productos que requieren energía (*Drivers* o Fuerzas motrices). Tanto la producción como la utilización de la energía dan lugar a efectos (*Pressures* o Presiones) sobre el entorno, –en su triple aspecto económico, social y medioambiental–, donde este Informe se centra en las consecuencias de carácter medioambiental, tales como emisiones contaminantes o de efecto invernadero, o los distintos tipos de residuos. El entorno receptor de estas presiones se encuentra a su vez en una determinada situación (*State* o Estado) de deterioro y con una determinada capacidad de carga para admitir las presiones, de forma que el efecto acumulado de éstas da lugar a un impacto global sobre el entorno (*Impact* o Impacto). Finalmente, la sociedad a través de los diferentes agentes que la componen, reacciona a lo anterior adoptando un conjunto de medidas (*Responses* o Respuestas) que tienen la capacidad de modificar lo anterior, dando lugar a un sistema de interacciones mutuas.

La segunda parte del Informe está dedicada a la valoración crítica de la información que se presenta en la primera parte. Es evidente que carece de sentido tratar de evaluar la sostenibilidad energética de España aisladamente o intentar contestar en términos absolutos si la producción y consumo de energía en España es o no sostenible. La idea del Informe es examinar el valor y la evolución de los indicadores de la primera parte para dar respuesta a un conjunto

de preguntas básicas que permitan juzgar si la producción y consumo de energía en España evolucionan en una dirección de mayor sostenibilidad, así como valorar la posición de España comparativamente a otros países del mismo entorno. Las principales preguntas a que trata de dar respuesta la segunda parte del documento, todas ellas dirigidas a examinar si se está avanzando en la senda de la sostenibilidad energética, son:

- *En síntesis y partiendo de la información presentada en la primera parte del documento ¿cuáles son los rasgos que podrían destacarse para caracterizar en trazos gruesos el contexto energético en España? ¿qué líneas maestras caracterizarían a un modelo energético, en el anterior contexto español, para poder calificarlo de sostenible?*
- *¿Responden adecuadamente los planteamientos del marco regulatorio nacional –pero también en el ámbito de la Unión Europea que nos concierne directamente y en los tratados y convenios internacionales de alcance mundial– a los tres grandes temas que necesitan abordarse en un planteamiento sostenible del consumo y producción de la energía?*
- *Desde el punto de vista del consumo: ¿Merece la pena esforzarse en el ahorro del consumo de energía y en mejorar la eficiencia energética? ¿Hay potencial en esta medida? ¿Cómo nos comparamos en intensidad energética con otros países y cómo deben interpretarse los resultados? ¿Está mejorando el ahorro de energía y la eficiencia energética en España?*
- *¿Qué situación tiene España en cuanto a niveles de contaminación atmosférica, en cuanto a medición de la contaminación y en cuanto a información de los niveles existentes y de los riesgos para la población? ¿Qué medidas regulatorias se están tomando en el ámbito de la Unión Europea y en España de cara a disminuir la contaminación atmosférica existente y qué resultados están dando en relación a los principales contaminantes?*
- *¿Existe potencial real en las energías renovables como para que una buena parte de la demanda energética futura se abastezca a partir de ellas? ¿En qué estado se encuentra cada una de las tecnologías renovables en España y qué perspectivas de futuro ofrecen?*
- *¿Qué papel tiene el transporte en el actual modelo de desarrollo energético insostenible y qué influencia podría tener de cara a alcanzar un modelo sostenible en el futuro? ¿Es sostenible el modelo actual de transporte, tal como se está desarrollando en España y en los países de semejante entorno económico? ¿Qué medidas concretas se deberían tomar en España de cara a cambiar los hábitos en cuanto a transporte de la población y de cara a que el impacto medioambiental del transporte se redujera?*
- *¿Qué esfuerzos hace hoy España en Investigación y Desarrollo y cómo han evolucionado a lo largo del tiempo? ¿Hacia dónde deben enfocarse en el futuro los esfuerzos en Investigación y Desarrollo en aspectos energéticos?*
- *¿Qué percepción social existe en relación con los graves problemas que el actual modelo energético tiene y qué predisposición existe de cara a la toma de medidas al respecto? ¿Cuáles son las medidas a tomar de cara a conseguir que la percepción social de los problemas medioambientales y, en concreto, de los derivados del consumo energético sea más favorable?*
- *¿Qué medidas se toman actualmente para que el acceso a fuentes avanzadas de energía no sea únicamente posible para los países desarrollados? ¿Qué papel le toca a España desempeñar de cara a conseguir que el acceso a la electricidad y a otras fuentes avanzadas de energía sea posible para los 2.000 millones de personas que hoy carecen de esas fuentes avanzadas?*

Los indicadores de energía y desarrollo sostenible

La presentación de los indicadores de sostenibilidad reproduce la secuencia lógica de los acontecimientos en los procesos de producción y utilización de la energía para cualquier uso

final. Como ya se ha indicado, en el Informe el análisis a partir de indicadores del impacto del sector energético sobre la sostenibilidad se ha descompuesto en cinco pasos:

- Fuerzas Motrices,
- Presiones de las Fuerzas Motrices sobre el entorno,
- Estado del entorno,
- Impacto global sobre el entorno a consecuencia de los puntos anteriores, y
- Respuestas frente a este Impacto global por parte de los agentes implicados.

En los cuatro primeros pasos se analizan los factores que condicionan la demanda de energía en las sociedades desarrolladas y las implicaciones de esta producción y consumo de energía sobre el entorno. En el último paso, se examinan las actuaciones que se están adoptando por todos los agentes implicados en el proceso para mejorar las condiciones de sostenibilidad del modelo energético vigente. En los puntos siguientes se detalla cada uno de los pasos de este proceso y se presentan ejemplos de los mismos.

Fuerzas motrices (*Drivers*): son las medidas del volumen de demandas que el sector energético recibe de la sociedad en forma de servicios y productos que requieren energía. La principal fuerza motriz es la demanda final de energía, pero deben también recogerse en este concepto otros indicadores que condicionan el volumen de dichas demandas, como por ejemplo el nivel de eficiencia del equipamiento y de los procesos industriales o del transporte.

Presiones (*Pressures*) de las Fuerzas Motrices sobre el entorno: son medidas de los efectos –medioambientales, principalmente– de las Fuerzas motrices sobre el entorno, cuantificados para el intervalo temporal de análisis. Son ejemplos claros las emisiones contaminantes a la atmósfera en un determinado año o los residuos industriales producidos en ese periodo.

Estado del entorno (*State*): es el conjunto de medidas que representan las condiciones, –tales como niveles de contaminantes o capacidad de absorber contaminación adicional–, que caracterizan al entorno durante el intervalo temporal de análisis. Un indicador representativo de la situación del entorno medioambiental es, por ejemplo, la concentración de contaminantes existente en la atmósfera en un determinado momento.

Impacto global sobre el entorno (*Impact*): es el conjunto de medidas que caracterizan las consecuencias que sobre el deterioro medioambiental, la salud de las personas u otras, tiene el efecto acumulado que han causado las presiones sobre el estado del entorno (considerando la intensidad de las presiones y el estado del entorno del que se parte). Un Impacto global de tipo medioambiental, por ejemplo, es el incremento de la temperatura mundial, que a su vez conlleva numerosos Impactos, en este caso de tipo social o económico.

Respuestas (*Responses*) frente a este Impacto Global: son las medidas adoptadas por los agentes implicados para limitar, reducir o mitigar los Impactos no deseados y/o modificar adecuadamente Fuerzas Motrices, Presiones o Estado, con el mismo fin. Para contextualizar estas medidas que se toman, se analizan las tendencias observadas en los últimos años, los factores de cambio que se perciben, la situación de los países del entorno de España y la perspectiva que se tiene a nivel mundial.

El Anexo 5 presenta la lista detallada de todos los indicadores que han sido considerados en este Informe, así como la forma en que han sido estructurados para facilitar la comprensión de los mismos y la búsqueda de la información. La información específica sobre cada uno de ellos

puede encontrarse en las secciones correspondientes de los capítulos 3 y 4 del Informe. Un resumen de los aspectos principales que caracterizan el contexto energético español, tal y como puede obtenerse de estos indicadores puede encontrarse en la sección 5.1.1 y se resume a continuación.

El contexto energético en España

Se resumen a continuación los rasgos principales que, a juicio de los autores del Informe, caracterizan el actual contexto energético en España.

El abastecimiento y la dependencia energética

- La economía española –impulsada especialmente por la inversión en construcción y el consumo privado– ha crecido en los últimos años por encima de la tasa media de la Unión Europea. Así, en 2003 (2002) la tasa de crecimiento del PIB fue del 2,4% (2%), frente al 0,7% (1,0%) de crecimiento medio de la Unión Europea. En consonancia con el crecimiento económico, la demanda energética primaria, que fue en el año 2003 de 136 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo), tuvo un crecimiento respecto al año anterior del 2,5%, valor similar al medio de los últimos cinco años.
- El petróleo (50,3%), seguido a distancia por el gas natural (15,8%), el carbón (15,2%) y la nuclear (11,9%) son las fuentes de energía primaria más significativas, siendo las restantes la hidráulica (2,5%, incluye minihidráulica) y otras renovables (en total 4,3%; biomasa 2,9%, eólica 0,8%, residuos sólidos urbanos 0,2%, biogás 0,2%, biocarburantes 0,1%, solar térmica 0,03%, geotérmica 0,01%, solar fotovoltaica 0,002%). Es de destacar en el sistema español un notable crecimiento del consumo de gas en detrimento del petróleo –lo que acerca progresivamente la estructura de consumo española a la de la Unión Europea– y un crecimiento del peso de las energías renovables. El mayor peso del petróleo en la estructura española de consumo con respecto a la de la Unión Europea se debe a la mayor importancia relativa del sector transporte en nuestra economía.
- La dependencia energética en España ha crecido desde el 66% en 1990 hasta el 77% en 2000 y el 78% en 2003, mientras que la dependencia energética media de la Unión Europea (UE-15) es de alrededor del 50%. Las perspectivas actuales indican un incremento del nivel de dependencia para el futuro.
- Es previsible que el carbón nacional vaya perdiendo participación en el suministro de energía primaria, tanto por la finalización a las ayudas públicas a la minería en el año 2010 –establecida por Bruselas–, como por el agotamiento de los yacimientos de lignito pardo y los costes adicionales derivados de la implantación del mercado de derechos de emisiones, que también afectarán al carbón de importación.
- El petróleo que se consume en España procede prácticamente en su totalidad del exterior. El origen está diversificado, por lo que no se prevén dificultades de abastecimiento de crudo a las refinerías en el corto y medio plazo. El incremento de los precios del crudo a partir del verano de 2004 –notablemente inferior al que tuvo lugar en ocasiones anteriores–, previsiblemente reducirá el crecimiento de nuestro consumo de productos petrolíferos y está teniendo un impacto moderado sobre la inflación y el crecimiento económico pues la factura del petróleo, aun a 40 \$ el barril, supone alrededor del 2% del PIB.
- Si se extrapola la tendencia actual, y de acuerdo a las previsiones de distintas organizaciones, el gas natural se perfila como el combustible de mayor crecimiento en el medio plazo. Hoy día se acerca al 20% de nuestra demanda de energía primaria y parece que, de cumplirse las citadas previsiones, nos situaríamos en un 30% en el año 2010 y en el 40% en el año 2020. En

la actualidad España depende fuertemente del Norte de África – Argelia más Libia – en el suministro de gas, ya que las dos terceras partes de nuestro consumo provienen de estos dos países. Pero, por otro lado, se están construyendo las instalaciones que permiten el abastecimiento de gas natural licuado por medio de grandes buques metaneros. El problema de abastecimiento con el gas natural puede aparecer a partir de la tercera década de este siglo, cuando previsiblemente queden sólo dos grandes áreas productoras de gas: Asia Central y Oriente Medio.

- La energía nuclear suministra en la actualidad algo más del 10% de nuestra demanda de energía primaria y supone alrededor del 25% de la generación española de electricidad. En la tercera década de este siglo la totalidad de las centrales nucleares habrán sobrepasado los 40 años de vida. Hay un compromiso electoral del partido actualmente en el gobierno de cerrar estas centrales, lo que podría interpretarse como el no permitir que se alargue su vida económica útil -hasta los 60 años por ejemplo- o simplemente como el no permitir que se construyan otras nuevas. Si se interpretase como un cierre más cercano en el tiempo, sin construir nuevas centrales nucleares, es obvio que se limitará nuestra capacidad de respuesta a los futuros compromisos de reducción de gases de efecto invernadero, lo que habría que compensar con otras medidas. Es, por consiguiente, ineludible un debate, amplio, claro y desde una perspectiva europea y mundial, sobre el modelo energético que queremos a medio y largo plazo, donde se examine también como una alternativa la conveniencia de recurrir a la opción nuclear y se expliciten de forma objetiva los graves inconvenientes actuales de esta tecnología.
- Las energías renovables suponen actualmente algo menos del 7% del abastecimiento de energía primaria, incluyendo en este conjunto la energía hidráulica que en su día fue la base de la generación eléctrica española. A pesar del importante progreso realizado, estamos todavía lejos de alcanzar el 12% de aporte a la energía primaria en el año 2010 que han asumido los países de la Unión Europea, y que parece difícil de cumplir en bastantes países. La opción de hacer de las energías renovables un pilar de nuestro futuro modelo energético, y la necesidad de un correspondiente esfuerzo tecnológico y económico, requiere también de un diálogo social amplio.

El consumo y la intensidad energética

- El consumo de energía primaria por habitante en España es de 3,2 tep/hab (toneladas equivalentes de petróleo por habitante), un valor muy superior a la media mundial de 1,65 tep/hab, pero cerca de la mitad de la media europea: 6,5 tep/hab. Se ha venido observando un acercamiento gradual del consumo per cápita español al europeo, aunque existen causas que justifican la diferencia: climatología más favorable, horas de luz, nivel adquisitivo o hábitos sociales.
- El ratio entre la tasa de crecimiento de la energía final y la de la energía primaria es de 0,85, indicando una mejora en la eficiencia de conversión, aunque en la Unión Europea como promedio este ratio es del 0,5, mostrando una mejora mucho mayor.
- España difiere de los países de su entorno económico en que su intensidad energética primaria (237 tep/M\$, que es el consumo de energía primaria por unidad de PIB), aunque tiene actualmente un valor semejante al medio de la Unión Europea (UE-15), crece permanentemente (4,7% acumulado desde 1990), mientras que en la Unión Europea (UE-15) este índice se reduce en valor medio (9,6% acumulado desde 1990). Un fenómeno parecido se observa con la intensidad energética final española (152 tep/M\$).
- Por sectores, la mayor contribución al consumo corresponde a la industria –38%, más que en la Unión Europea (UE-15)– donde ha tenido lugar una disminución de la intensidad

energética, a causa de mejoras tecnológicas y de la reducción de actividades más intensivas en energía.

- Por el contrario, el crecimiento del consumo de energía ha sido mayor en el sector del transporte (con un peso del 36% en el consumo total, mayor que en UE-15) –a causa del gran incremento de la movilidad (viajeros-km), que ha aumentado mucho más que en el resto de la Unión Europea– y en el sector terciario y doméstico (peso del 26%, inferior al de UE-15). El crecimiento de la renta en España durante los últimos años ha sido más elevado que el de la UE-15, lo que ha permitido mejoras en el equipamiento en los hogares y en el sector terciario. Este crecimiento se ha apoyado en el crecimiento de las infraestructuras (construcción de viviendas e infraestructuras de transporte). Todo ello ocasiona un incremento del consumo energético, pero tiene un escaso reflejo en el PIB, lo que redundará en un empeoramiento de la intensidad energética.
- El transporte es el sector que más está contribuyendo al crecimiento del consumo de energía en España, pues en él coinciden un alto nivel de consumo y una elevada tasa de crecimiento. Los indicadores muestran que al transporte corresponde cerca del 40% del consumo español de energía final (si se excluyen los usos no energéticos), que desde 1985 el parque circulante de vehículos se ha duplicado, que el consumo de energía en el sector ha crecido aun en mayor medida, y que la intensidad energética del sector (relación entre el consumo del transporte y el PIB) ha aumentado en más de un 30%. Casi el 99% del consumo de este sector se cubre con derivados del petróleo. Por otro lado el transporte tiene una contribución esencial al desarrollo económico y social: constituye un soporte básico para el resto de sectores y actividades, ayuda a la vertebración del territorio y mejora las condiciones de accesibilidad.
- No parece existir una conciencia clara en la sociedad española –ni tampoco en su gobierno, a la vista de la escasa atención prestada a la normativa al respecto– en lo referente al ahorro y a la eficiencia en la transformación y consumo de la energía. A lo anterior sin duda han contribuido los precios bajos de la energía –que han disminuido en términos reales durante los últimos años–.

Evaluación

Vemos pues que el modelo energético español adolece de muchos problemas de sostenibilidad: en lo que se refiere a la seguridad de suministro y dependencia energética, y a su impacto ambiental.

La gran pregunta es cómo evolucionar a tiempo desde el actual modelo energético insostenible a otro modelo sostenible que permita el desarrollo económico y social de España y de los demás países industrializados, así como de los que están en vías de desarrollo, tomando en consideración las características específicas de cada uno de ellos. Los autores de este Informe consideran que las líneas maestras de la estrategia a seguir a largo plazo, para construir un modelo energético sostenible, deben incluir al menos los elementos siguientes:

- a) El reconocimiento de la falta de sostenibilidad del sendero actual de desarrollo energético y de la urgencia en tomar medidas para enderezarlo, a causa de la larga vida económica y elevado coste de las instalaciones y de la dificultad en cambiar los hábitos de consumo.
- b) Un destacado papel 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. Lo anterior ha de requerir un conjunto de mecanismos de promoción de estas tecnologías –incluyendo un

- importante esfuerzo en I+D— que compensen la actual falta de internalización de los costes medioambientales de las tecnologías no renovables.
- c) La existencia de una verdadera cultura de ahorro y de mejora de la eficiencia energética que sea asumida por la población, las empresas y las instituciones, lo que ha de conducir a una drástica reducción del incremento del consumo (del orden de, al menos, un 30%) con respecto a la mera extrapolación de la situación actual.
 - d) 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 CO₂ o la potencial utilización del hidrógeno como vector energético.
 - e) Un cambio profundo del paradigma del transporte, de acuerdo a los criterios anteriores, con una participación mucho mayor del transporte público, con una presencia creciente de los biocombustibles y con la incorporación de los oportunos cambios tecnológicos.
 - f) 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.
 - g) La adopción de adecuadas medidas económicas y regulatorias que concreten en acuerdos internacionales, leyes y otras normas de diferente rango los objetivos anteriormente expresados.
 - h) La educación, que permita internalizar todo lo anterior en las actitudes de las personas y que conduzca a crear presión social a favor de la sostenibilidad energética, de forma que se acabe filtrando lentamente en las decisiones políticas.

El capítulo 5 del Informe revisa en cierto nivel de detalle cada uno de los anteriores elementos, ya que, por su relevancia, en mayor o menor medida han de formar parte del futuro modelo energético sostenible que queremos para España, sin perder la perspectiva del contexto europeo y mundial.

No cabe duda de que la aplicación de muchas de las medidas que serán necesarias habrá de repercutir en un incremento del precio de la energía, que actualmente se puede considerar barato, tanto en España como en el resto de la Unión Europea. En un modelo energético sostenible este precio sería previsiblemente más caro —en consonancia con los verdaderos costes completos del suministro energético—, aunque seguiría siendo compatible con el desarrollo económico, con un impacto medioambiental aceptable y con un nivel mundial de acceso a las formas modernas de energía muy superior al de hoy en día.

Mención aparte merece la opción nuclear, sobre la que se ha reabierto recientemente —al amparo del problema del cambio climático— el debate sobre si debe o no formar parte de un modelo energético sostenible. La tecnología nuclear tiene inconvenientes muy graves, que al día de hoy no han sido resueltos satisfactoriamente. La viabilidad económica de las centrales nucleares es muy cuestionable en el actual entorno de competencia en el sector energético en muchos países, entre los que se encuentra España. La seguridad de las instalaciones —aunque el récord en los países de la OCDE ha sido bueno hasta la fecha— es una clara preocupación del público en general, así como la falta de una solución ampliamente aceptada para los residuos radioactivos de alta actividad y el riesgo de utilización bélica o terrorista, facilitada o amparada por la utilización civil. Este Informe, al formular un modelo energético sostenible de referencia, deja la opción nuclear como una segunda alternativa —una posible alternativa puente o de transición— a la que recurrir en última instancia, en la medida que sea necesario, si los esfuerzos en las líneas de mejora de la eficiencia energética, de incremento de la penetración de renovables

y de desarrollo de nuevas tecnologías no logran los resultados deseados a pesar de haberse empleado los recursos adecuados.

¿Cómo se contemplaría este modelo sostenible desde la perspectiva española?

El capítulo 5 del Informe examina en detalle las deficiencias existentes y las medidas que sería preciso adoptar en España para entrar en la senda de un modelo energético sostenible. Se resumen a continuación muy brevemente los aspectos más destacables.

- En términos generales, este modelo sostenible exigiría notables esfuerzos a España para su consecución, en consonancia con lo observado en experiencias parciales de otros países del entorno económico español.
- En cuanto al reconocimiento de la falta de sostenibilidad del sendero actual de desarrollo de España, la insuficiencia de los recursos que se destinan a la búsqueda de soluciones y la ausencia de un debate público en profundidad sobre este asunto son claros signos de que la gravedad del problema no es aun percibida.
- En lo que se refiere a las energías renovables, los resultados de la aplicación en España de los mecanismos de apoyo a las mismas han sido muy desiguales. Esto ha provocado un rápido desarrollo de la generación eólica de electricidad, en contraste con el resto 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.
- Los distintos análisis llevados a cabo por numerosas organizaciones solventes coinciden en que, a pesar de las mejoras que ha experimentado la eficiencia energética (particularmente en los países económicamente más desarrollados), todavía queda un amplio margen para lograr una reducción adicional en la energía consumida por unidad de Producto Interior Bruto. Es necesario un cambio de paradigma para pasar del despilfarro energético al necesario ahorro y eficiencia en la utilización de la energía. En España esta cultura del ahorro no existe, por lo que sería necesario construirla. Por ejemplo, existe una clara asociación entre la abundancia de luz y la riqueza, por lo que el derroche de luz es símbolo de alta posición social. En cambio, el ahorro es un concepto negativo, asociado a penurias económicas. Es necesario romper esta asociación y concienciar a la sociedad, transmitiendo los conceptos de solidaridad generacional e intergeneracional y 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.
- En Investigación y Desarrollo en energía, España ocupa una posición destacada en dos tecnologías renovables: la eólica y la solar fotovoltaica. Pero, en general, el esfuerzo español en I+D en el sector energético es muy inferior al que merecería nuestra posición como país desarrollado, nuestra creciente intensidad energética y nuestra creciente dependencia del exterior.
- En cuanto al transporte es necesario, al igual que para el ahorro y la eficiencia energética, un cambio drástico de paradigma para que el conjunto de la sociedad española evolucione hacia el uso de formas de transporte más sostenibles. La intensificación del esfuerzo encaminado a sustituir el petróleo por fuentes de energía alternativas y a controlar el consumo resulta indispensable, en particular en el sector del transporte por carretera, cuya participación en el consumo de petróleo ha pasado del 18% al 50% entre 1973 y 2000. Posibles actuaciones en este sentido incluyen las siguientes: racionalización del planeamiento urbanístico y fomento del transporte público, mayor control del uso del vehículo privado en las ciudades, aumentar la participación del ferrocarril, exigir estándares más estrictos de niveles de

emisión a los fabricantes de automóviles, adecuar mejor los vehículos a su utilización real, controlar la velocidad máxima y una adecuada política de precios de los combustibles que progresivamente vayan internalizando las externalidades medioambientales.

- En cooperación al desarrollo, tanto en energía como en otros aspectos, España dista mucho de cumplir con el objetivo del 0,7% del Producto Interior Bruto, por lo que la aportación española a la resolución del problema del acceso a la energía de las poblaciones menos desarrolladas no ha sido un tema prioritario y está por debajo de lo esperable de países de nuestro entorno económico.
- Por último, España tiene también sus deberes pendientes en materia de educación y formación de la población para que ésta sea consciente de los graves problemas existentes en el modelo energético actual, que lo hacen ser insostenible.

Es imprescindible hacer frente a todos estos retos para estar en condiciones de realizar el tránsito del actual modelo energético insostenible hacia un modelo sostenible cuyas líneas maestras se acaban de bosquejar.

INDICE DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo
Agradecimientos.....
1. Presentación y objetivos.....
Metodología empleada en el Informe.....
2.1 Energía y desarrollo sostenible.....
2.2 Planteamiento del Informe
2.3 Estructuración de los indicadores en el Informe
2.3.1 Fuerzas motrices.....
2.3.2 Presiones de las fuerzas motrices sobre el entorno.....
2.3.3 Estado del entorno
2.3.4 Impacto global sobre el entorno
2.3.5 Respuestas de los agentes implicados
3. Marco general de la energía en España: indicadores sectoriales.....
3.1 Contexto energético.....
3.1.1 Balance energético
3.1.2 Balance del sector de generación de electricidad
3.1.3 Balance del sector de productos petrolíferos.....
3.1.4 Balance del sector del gas.....
3.1.5 Balance del sector del carbón
3.2 Entorno sectorial español y estructuras energéticas
3.2.1 Sectores económicos españoles y sus estructuras energéticas
3.2.2 Caracterización del sector industrial desde la perspectiva energética
3.2.3 Caracterización del sector del transporte desde la perspectiva energética.....
3.2.4 Caracterización del sector de usos diversos desde la perspectiva energética
3.2.5 Caracterización del sector transformador de la energía desde la perspectiva energética
4. Indicadores de energía y desarrollo sostenible
4.1 Fuerzas motrices (F).....
4.1.1 F-1: Consumo energético: consumo de energía primaria y final
4.1.2 F-2: Intensidad energética primaria y final: eficiencia energética.....
4.1.3 F-3: Tasa de variación del Producto Interior Bruto y estructura económica.....
4.1.4 F-4: Población y hogares
4.1.5 F-5: Movilidad urbana e interurbana de personas y mercancías
4.1.6 F-6: Precios energéticos.....

4.1.7	F-7: Temperatura y pluviosidad locales.....	
4.2	Presiones sobre el entorno (P).....	
4.2.1	P-1: Emisiones de gases de efecto invernadero por usos energéticos.....	
4.2.2	P-2: Emisiones de gases contaminantes por usos energéticos.....	
4.2.3	P-3: Generación de residuos radioactivos.....	
4.2.4	P-4: Accidentes como consecuencia de usos energéticos.....	
4.2.5	Otras presiones sobre el entorno.....	
4.3	Estado del entorno (E).....	
4.3.1	E-1: Concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.....	
4.3.2	E-2: Niveles de contaminación atmosférica.....	
4.3.3	E-3: Acumulación de residuos radioactivos.....	
4.3.4	E-4: Nivel de reservas energéticas. Duración de las mismas.....	
4.3.5	E-5: Seguridad de suministro de energía: adecuación de la capacidad instalada y dependencia energética.....	
4.3.6	E-6: Accesibilidad mundial a recursos energéticos avanzados.....	
4.4	Impacto global sobre el entorno (I).....	
4.4.1	I-1: Cambio climático e impactos provocados.....	
4.4.2	I-2: Impacto de la contaminación atmosférica.....	
4.4.3	I-3: Impacto de los residuos radioactivos.....	
4.5	Respuestas de los agentes implicados (R).....	
4.5.1	R-1: Medidas regulatorias.....	
4.5.2	R-2: Ahorro y mejora de la eficiencia energética.....	
4.5.3	R-3: Reducción de emisiones contaminantes.....	
4.5.4	R-4: Fomento de las energías renovables.....	
4.5.5	R-5: Investigación, desarrollo e innovación en aspectos energéticos.....	
4.5.6	R-6: Formación y concienciación medioambiental de la población.....	
4.5.7	R-7: Acceso universal a formas avanzadas de energía.....	
5.	Evaluación.....	
5.1	Un modelo energético sostenible en el contexto español.....	
5.1.1	Contexto energético de España.....	
5.1.2	Directrices para un modelo de sostenibilidad energética.....	
5.2	Marco regulatorio.....	
5.3	Ahorro y mejora de la eficiencia energética.....	
5.3.1	Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética.....	
5.3.2	Gestión de la demanda eléctrica.....	
5.4	Emisiones contaminantes.....	

5.5	Energías renovables
5.6	Un nuevo paradigma en el sector del transporte
5.7	I+D en el sector energético.....
5.8	Percepción social.....
5.9	Cooperación internacional y acceso a la energía
5.10	Comentarios finales
6.	Nuevos desarrollos
7.	Referencias bibliográficas.....
	Anexo 1. Unidades energéticas
	Anexo 2. Lista de abreviaturas
	Anexo 3. Normativa energética.....
	Anexo 4. Regiones mundiales.....
	Anexo 5. Lista completa de indicadores.....

Anexo 5. Lista completa de indicadores

Los números de orden se corresponden con los capítulos, secciones y epígrafes correspondientes del Informe.

3. MARCO GENERAL DE LA ENERGÍA EN ESPAÑA

3.1 Contexto energético

3.1.1 Balance energético

- I. Producción interior, importaciones netas y consumo interior de energía, tanto primaria como final, en España y en la Unión Europea (UE-15), 1990, 1995 y 2001.

Contexto internacional

- II. Consumo de energía primaria total mundial y porcentajes por regiones, 1985 a 2000. Demanda mundial de energía primaria por fuentes, en porcentaje, 2000.
- III. Consumo de energía final total mundial, 1973 y 2001. Valor absoluto y porcentajes por tipo.

3.1.2 Balance del sector de generación de electricidad

Producción y Demanda

- I. Producción interior por tecnología, importaciones netas y consumo interior de electricidad en España, por subsistemas, 2002 y 2003. Detalle del sistema peninsular.
- II. Cobertura de la demanda de energía eléctrica de España, en porcentajes de las distintas tecnologías de generación, 1999-2003. Detalle 2002 y 2003.
- III. Demanda de electricidad en el sistema peninsular, 1985-2003, en el total nacional, 1994-2003, y tasa de variación interanual en ambos casos

Potencia Instalada

- IV. Potencia instalada en el sistema eléctrico español, por tecnologías y por subsistemas, 2002 y 2003.
- V. Porcentaje en la potencia instalada de cada una de las tecnologías de generación en el sistema peninsular español, 1999-2003. Detalle 2002 y 2003.

Contexto internacional

- VI. Estructura de la producción total neta en los países de la Unión Europea miembros de la UCTE en 2003 y, de forma agregada, estructura de generación eléctrica en 2001 en la Unión Europea (UE-15).
- VII. Estructura de la potencia instalada en los países de la Unión Europea miembros de la UCTE, a 31/12/2003.

- VIII. Incremento de la demanda de energía eléctrica para los países de la UCTE, en porcentaje, en el periodo 1999-2003.

3.1.2.a Balance del sector de producción de electricidad con centrales acogidas al Régimen Especial

Producción y cobertura de demanda

- I. Energía total y por tipo de combustible adquirida al Régimen Especial en España, 1999-2003.
- II. Cobertura de la demanda de electricidad neta en España, con generadores acogidos al Régimen Ordinario y al Régimen Especial, 1999-2003.

Potencia Instalada

- III. Potencia instalada total y por tipo de combustible del Régimen Especial en España, 1999-2003.

3.1.3 Balance del sector de productos petrolíferos

- I. Producción interior, importaciones netas y consumo interior de crudo y productos petrolíferos en España, 2002 y 2003.
- II. Consumo de productos petrolíferos en España, por tipo, 2002 y 2003.
- III. Consumo total de productos petrolíferos en España y tasa de variación interanual, 1999-2003.
- IV. Importaciones y exportaciones de productos petrolíferos en España, por tipo, 2002 y 2003.

Contexto internacional

- V. Demanda mundial de petróleo por regiones y tasa de variación interanual, 2002 y 2003.
- VI. Producción y demanda mundial de crudo y ratio entre ambos, primer trimestre de 1999 - primer trimestre de 2004.

1.1.3.a Balance del sector de refino

- I. Materia prima procesada, pérdidas y producción en refinerías en España. Detalle de la producción por tipo de producto petrolífero, 2002 y 2003.
- II. Capacidad de destilación de crudo al año en las refinerías españolas y capacidad de conversión, 2002.

3.1.4 Balance del sector del gas

- I. Demanda de gas en España, por tipo de gas y por tipo de uso final, tasa de cobertura con cada tipo de gas de la demanda final y tasa de variación interanual, 2001 y 2002.
- II. Consumo mensual total de gas natural en España, enero 1999 - mayo 2004.

Contexto internacional

- III. Demanda mundial de gas natural por regiones y tasa de variación interanual, 2002 y 2003.

3.1.5 Balance del sector del carbón

- I. Producción interior, importaciones netas y consumo interior de carbón en España, 2001 y 2002. Tasa de variación interanual.
- II. Consumo total de carbón en España, por sectores, 2001 y 2002. Tasa de variación interanual.

3.2 Entorno sectorial español y estructuras energéticas

3.2.1 Sectores económicos y sus estructuras energéticas

- I. Consumo de energía final en España para usos energéticos y no energéticos, por sectores y por tipo de energía, 2000. Porcentaje de cada sector en el consumo final total.
- II. Porcentaje correspondiente a cada sector en el consumo de energía final en España entre los años 1980 y 2002. Tasa de variación del consumo energético total de cada uno de los sectores de actividad españoles, entre 1980 y 2002.

Contexto internacional

- III. Consumo de energía final total y por sectores en los países de la Unión Europea (UE-15) y (UE-25), 1991 y 2001.

3.2.2 Caracterización del sector industrial desde la perspectiva energética

Caracterización económica del sector industrial

- I. Media anual del índice de producción industrial por rama de actividad para los sectores de la industria española, con base en 2000, 1996-2003.
- II. Importe neto de la cifra de negocios del sector industrial español y porcentaje en ese importe de cada agrupación de actividad, 1994-2001.

Consumos energéticos del sector industrial

- III. Consumo de energía final del sector industrial español para usos energéticos y no energéticos, por tipo de industria y por tipo de energía, 2000.

3.2.3 Caracterización del sector del transporte desde la perspectiva energética

Caracterización económica del sector del transporte

- I. Volumen de negocios total del sector del transporte en España y número de empresas del mismo. Porcentaje por tipo de actividad de las empresas, 2001.

Parque de vehículos

- II. Parque español de vehículos, total y por tipo, al final de cada año, 1975-2002.
- III. Parque español de vehículos, total y por tipo, según su antigüedad, al final del año 2002. Porcentaje del parque de turismos y de autobuses de más de diez años, entre 1970 y 1998.
- IV. Matriculación de vehículos en España, 1975-2002.

Infraestructuras

- V. Red española total de carreteras y detalle por Organismo Público a cargo de ellas, 1990-2002.
- VI. Longitud de la red de RENFE según las características de las líneas, 1990-2000.

Consumos energéticos

- VII. Consumo de energía final total del sector del transporte español, para usos energéticos y no energéticos por tipo de energía consumida, en el año 2000. Consumo total por modo de transporte, en el periodo 1990-2001.
- VIII. Consumo total de combustible en vehículos de gasolina y gasóleo en España, 1988-1999, y participación de cada tipo de vehículo en el consumo total de energía en el transporte por carretera en España, 2001.

Consumos específicos y emisiones específicas

- IX. Consumos medio de los turismos nuevos diesel y gasolina en España, 1970-2000.
- X. Emisiones de CO₂ en el transporte de una persona-kilómetro o de una tonelada-kilómetro en España, 1988-1999.

Contexto internacional

- XI. Número de automóviles por cada 1000 habitantes en los países de la Unión Europea (UE-15), y comparación con el PIB de cada país, en 2000.
- XII. Porcentaje de terreno ocupado con vías de tren y carreteras en los países de la Unión Europea (UE-15), 2002.
- XIII. Porcentaje de cada modo de transporte en el consumo total de energía del sector transporte en la Unión Europea (UE-15), 2000.
- XIV. Energía total y por modo de transporte consumida en transporte en la Unión Europea (UE-15) más Islandia y Noruega, y tasa de crecimiento entre 1990 y 2000 del consumo de energía en el transporte, por países.
- XV. Consumo de energía para transporte por habitante en los países de la Unión Europea (UE-15), 1991 y 2001.

3.2.4 Caracterización del sector de usos diversos desde la perspectiva energética

- I. Consumo de energía final total del sector de usos diversos español, consumo total energético y no energético, por tipo de energía consumida, 2000. Detalle por subsectores.
- II. Distribución en porcentaje del consumo total de energía del sector servicios por uso final en España, 1995.

3.2.4.a Subsector residencial y terciario: edificación y consumos en instalaciones fijas

- I. Estructura del sector de servicios en España por tipo de actividad de la empresa y por tamaño de la empresa, en valores absolutos y en porcentaje del volumen de negocios total del sector y del número de empresas, 2001.
- II. Estructura del sector del turismo en España por tipo de actividad de la empresa, en valores absolutos y en porcentaje del volumen de negocios total del sector y del número de empresas, 2001.
- III. Censo de edificios en España por tipo de utilización, en el periodo 1990-2000 y detalle, para las viviendas, del tipo de éstas, en 1991 y 2001.
- IV. Número de viviendas construidas en España y número de viviendas en construcción, 1986-2002.

Consumos energéticos del sector de edificación

- V. Distribución en porcentaje del consumo total de energía de los hogares en España, por uso final, 1990 y 2000.
- VI. Consumo medio de energía final en edificios en España, por metro cuadrado y otros factores, según la tipología del edificio, 2002.
- VII. Principales consumos de energía final en edificios en España, según la tipología del edificio, en porcentaje, 2002. Porcentaje que suponen el consumo de energía eléctrica y el de combustibles en edificios españoles, según la tipología del edificio, 2002.

Tecnologías utilizadas en instalaciones fijas en el sector doméstico y terciario

- VIII. Porcentaje de viviendas en España según el tipo de calefacción, 2001.
- IX. Porcentaje de viviendas en España según el sistema de producción de agua caliente sanitaria, 2001.

Contexto internacional

- X. Porcentaje de viviendas en propiedad en los países de la Unión Europea (UE-15), 2000.
- XI. Número de viviendas por cada hogar en varios países de la Unión Europea (UE-15), 2001.

3.2.4.b Subsector residencial y terciario: consumos en equipamiento

Caracterización del subsect. residencial y terciario: equipamiento

- I. Equipamiento de los hogares españoles, como porcentaje del total de hogares que poseen determinado equipamiento, 1991-2001.

Consumos energéticos del subsector residencial y terciario: equipamiento

- II. Consumo total de energía final del sector residencial español por tipo de equipamiento, 2000.
- III. Consumo total de energía final del sector servicios en España, por tipo de servicio, 1980 y 2000.

Tipo de equipamiento utilizado en el subsector residencial español

- I. Porcentaje que representa cada calificación energética de electrodomésticos, en el sector residencial español, 2000-2002.

3.2.4.c Subsector servicios públicos

Consumos energéticos del subsector de servicios públicos

- I. Porcentaje del consumo de energía final del sector de servicios públicos en España que corresponde cada tipo de servicio, 2001.
- II. Consumo eléctrico en alumbrado público en España, 1990-2000.
- III. Consumo de energía final en el subsector de suministro de agua en España, por proceso, 1990-2000.

3.2.4.d Subsector agricultura y pesca

Caracterización económica y consumos energéticos del subsector agricultura y pesca

- I. Porcentaje del consumo de energía final total en España que corresponde al subsector de agricultura y pesca, 1985-2000.
- II. Consumo de energía final del sector de agricultura y pesca en España, por subsectores de actividad, 2001.

3.2.5 Caracterización del subsector transformador de la energía desde el punto de vista energético

3.2.5.a Subsector de refino

Consumos energéticos del subsector de refino

- I. Consumo de energía total, por refinerías y por tipo de combustible, del sector de refino en España, 2001.

3.2.5.b Subsector de generación de electricidad

Consumos energéticos del subsect. de generación de electricidad

- I. Consumo de energía primaria para producción de electricidad por tipo de energía. Porcentaje de participación de cada tipo de energía en el consumo total y tasa de variación interanual, 2000 y 2001.

Consumos específicos de energía térmica por unidad de producto final

- II. Consumo de energía por MWh producido en las centrales térmicas españolas, por tipo de combustible, 1990-2000.

Emisiones específicas en las plantas de generación de electricidad

- III. Emisiones de SO₂, NO_x y partículas por kWh producido, en las centrales térmicas españolas, por tipo de combustible, 1994-2002.

4. INDICADORES DE ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

4.1 Fuerzas motrices (F)

4.1.1 F-1: Consumo energético: consumo de energía primaria y final

- I. Consumo de energía final por habitante en España, 1981-2002 y consumo de energía final por habitante por regiones del mundo, 2001.
- II. Consumo de energía primaria total en España y por fuentes de energía, 1973-2003.
- III. Consumo de energía final total y por fuentes de energía en España, 1973-2003.

Contexto internacional

- IV. Consumo de electricidad por habitante en los países miembros de la UCTE, 2002 y 2003. Tasa de variación interanual.
- V. Tasa de variación del consumo de energía final y de electricidad en los países de la Unión Europea (UE-15), entre 1990 y 1999.

4.1.2 F-2: Intensidad energética primaria y final: eficiencia energética

Intensidad energética primaria

- I. Intensidad energética primaria a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2001.
- II. Consumo de energía primaria, PIB y ratio entre ambos, con base en 1971, en los países de la OCDE, 1971-1996.

Intensidad energética final

- III. Intensidad energética final a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2001.
- IV. Intensidad energética final del sector industrial a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2001.

- V. Intensidad energética final del sector transporte a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2001.
- VI. Intensidad energética final del sector residencial a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2000.
- VII. Intensidad energética final del sector servicios a similar poder adquisitivo, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1985-2001.
- VIII. Intensidad energética final del sector servicios públicos en España, 1995-2000.

Contexto internacional

- IX. Tasa de variación media anual de la intensidad energética final, en los países de la Unión Europea (UE-15), en el periodo 1990-1999.

4.1.3 F-3: Tasa de variación del Producto Interior Bruto y estructura económica

- I. Tasa de crecimiento anual del PIB (Producto Interior Bruto) a precios constantes en España y en la Unión Europea (UE-15), 1985-2002.
- II. Descomposición del PIBpm (Producto Interior Bruto a precios de mercado) por la vía de la oferta, de la demanda y de las rentas, 1995 y 2002.

Contexto Internacional

- III. PIB por habitante en España y en los países de la Unión Europea (UE-15), sin corrección y con corrección (PPC), 1998-2002.

4.1.4 F-4: Población y hogares

- I. Población española a lo largo del siglo XX y número de hogares, 1980-2000.
- II. Distribución porcentual de los hogares españoles por el número de miembros que lo forman y número medio de miembros por familia, 1970-2001.

4.1.5 F-5: Movilidad urbana e interurbana de personas y mercancías

- I. Distribución porcentual del reparto interior de viajeros entre los diferentes medios de transporte en España. 1950, 1980 y 2000.
- II. Estimación de la movilidad urbana de viajeros y mercancías en España, 1990-1999.

Movilidad urbana

- III. Transporte urbano de viajeros por medio de transporte en España, 1980-2002.
- IV. Transporte urbano colectivo de superficie, en varias ciudades españolas, 1990-2000.
- V. Transporte urbano en ferrocarriles metropolitanos, en ciudades españolas con este medio de transporte, 1990-2000.

Movilidad interurbana

- VI. Evolución de la movilidad total interurbana de personas y de mercancías en España, 1981-2000.
- VII. Movilidad interurbana de personas y mercancías en España, por modos de transporte, 2000.
- VIII. Tráfico interior interurbano de viajeros en España según modo de transporte, 1990-2000.
- IX. Tráfico interior interurbano de mercancías en España según modo de transporte, 1990-2000.

Contexto internacional

- X. Movilidad total y por modo de transporte de personas en la Unión Europea (UE-15), 1970-1999.
- XI. Movilidad total y por modo de transporte de mercancías en la Unión Europea (UE-15), 1970-1999.

4.1.6 F-6: Precios energéticos

Electricidad

- I. Precios de la electricidad para el sector industrial en España y en otros países de la Unión Europea (UE-15), 2001-2003.
- II. Precios de la electricidad para el sector doméstico en España y en otros países de la Unión Europea (UE-15), 2001-2003.
- III. Componentes, en porcentaje, del coste de suministro de electricidad en España, 2003.

Productos petrolíferos

- IV. Media de los precios de venta al público en diferentes países de la Unión Europea (UE-15) de la gasolina sin plomo de 95 octanos y desglose de la parte correspondiente a impuestos, 2000-2003.
- V. Media de los precios de venta al público en diferentes países de la Unión Europea (UE-15) del gasóleo de automoción y desglose de la parte correspondiente a impuestos, 2000-2003.

Gas

- VI. Precio medio de venta de gas natural para usos industriales en varios países de la Unión Europea (UE-15), 2000-2003.

Contexto internacional

- VII. Precio del crudo Brent Dated, 1970-2003, y detalle del precio de enero de 2003 - mayo de 2004.

4.1.7 F-7: Temperatura y pluviosidad locales

Temperatura

- I. Temperatura media en la España peninsular, 1961-2001.
- II. Temperaturas máximas y mínimas por regiones españolas, 2002.

Pluviosidad

- III. Volumen de precipitación anual en España, 1992-2002.

4.2 Presiones sobre el entorno (P)

4.2.1 P-1: Emisiones de gases de efecto invernadero por usos energéticos

- I. Consumo de energía primaria total mundial y por regiones, y emisiones de CO₂ total mundial y por regiones, 1971-1998.
- II. Emisiones de CO₂ por habitante en los países de la Unión Europea (UE-25), 1990-2001.

Emisiones de gases de efecto invernadero en España

- III. Emisiones de gases de efecto invernadero en España. Además, detalle por sectores de las emisiones de CO₂ y detalle para el sector energético de las emisiones de CH₄ y N₂O, 1990-2001.
- IV. Emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores de actividad integrados en el comercio de derechos de emisión en España, 1990-2002.
- V. Emisiones de gases de efecto invernadero de los sectores y actividades no integrados en el comercio de derechos de emisión en España, 1990-2002.

Contexto internacional

- VI. Emisiones de CO₂ totales y en porcentaje con respecto al año base en cada uno de los países de la Unión Europea (UE-15) más Islandia y Noruega, 1990-2001.
- VII. Emisiones de gases de efecto invernadero totales y en porcentaje con respecto al año base en cada uno de los países de la Unión Europea (UE-25), 1991-2001.
- VIII. Emisiones totales de gases de efecto invernadero en la Unión Europea (UE-15) y detalle por tipo de gas emitido, 1990-1999.
- IX. Emisiones de CO₂ en los países de la Unión Europea (UE-25), por sectores de actividad, en 2001, y evolución de las emisiones por sectores de actividad para el conjunto de la Unión Europea (UE-15), con respecto al año base, 1990-2001.
- X. Tasa de variación de las emisiones de CO₂ del sector del transporte para los países de la Unión Europea (UE-15), en el período 1990-2000.
- XI. Distancia en porcentaje al objetivo fijado en el Protocolo de Kyoto para cada uno de los países de la Unión Europea (UE-15), 2001.

4.2.2 P-2: Emisiones de gases contaminantes por usos energéticos**Gases acidificantes**

- I. Emisiones de gases acidificantes (SO₂, NO_x y NH₃) en España y en la Unión Europea (UE-25), como emisiones de ácido equivalente, 1990-2001.
- II. Emisiones de gases acidificantes en los países de la Unión Europea (UE-15), por sectores de actividad y por tipo de gas acidificante, como emisiones de ácido equivalente, 1980-1998.
- III. Distribución porcentual por sectores de las emisiones de NO_x y de SO₂ en España, 2000.
- IV. Emisión de SO₂ y NO_x en las grandes instalaciones de combustión españolas, 1990-2002, y origen de las mismas por tipo de combustible, 2002.

Contexto internacional

- V. Tasa de variación de las emisiones de SO₂ en los países de la Unión Europea (UE-15) en el periodo, 1990-1999.
- VI. Tasa de variación de las emisiones de NO_x en los países de la Unión Europea (UE-15) en el periodo, 1990-1999.
- VII. Tasa de variación de las emisiones de gases acidificantes en los países de la Unión Europea (UE-15), en el periodo 1990-1998 y objetivos de la Unión Europea para el período 1990-2010.

Ozono troposférico

- VIII. Porcentaje de diferencia entre las emisiones de gases precursores del ozono troposférico en los países de la Unión Europea (UE-25) y los objetivos marcados por la Unión Europea, 2001.

Partículas

- IX. Evolución de las emisiones de partículas en suspensión en los países de la Unión Europea (UE-15), en el periodo 1990-1999.
- X. Emisiones de partículas en suspensión en la Unión Europea (UE-15), por sector de actividad y por contaminante, 1990 y 1999.

4.2.3 P-3: Generación de residuos radioactivos

- I. Cantidades totales estimadas de residuos radioactivos y combustible gastado a gestionar en España.

Contexto internacional

- II. Volumen anual, total y por países, de combustible gastado en centrales nucleares de generación de electricidad en la Unión Europea (UE-15), 1985-2000.

4.2.4 P-4: Accidentes como consecuencia de usos energéticos

- I. Cantidad de petróleo vertida en cada país europeo en accidentes de buques con derrame de combustible, 1989-2001.
- II. Cantidad de petróleo vertida al mar por instalaciones "offshore" y por refinerías costeras en la Unión Europea (UE-15), 1990-1999.

4.3 Estado del entorno (E)**4.3.1 E-1: Concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera**

- I. Concentración de CO₂, CH₄ y N₂O en la atmósfera, año 1000-año 2000.
- II. Impactos asociados a la estabilización de emisiones o a la estabilización de la concentración de CO₂ en la atmósfera, 2000-2300.

4.3.2 E-2: Niveles de contaminación atmosférica**Ecosistemas**

- I. Estimación del porcentaje de los ecosistemas regionales en los países de la Unión Europea (UE-25) protegidos frente a la acidificación, 2000.
- II. Estimación del porcentaje de los ecosistemas regionales en los países de la Unión Europea (UE-25) protegidos frente a la eutrofización, 2000.

Población

- III. Porcentaje de la población de Europa occidental, central y del este expuesta a periodos cortos de calidad del aire por encima de los valores límite, 1990-1999.

4.3.3 E-3: Acumulación de residuos radioactivos

- I. Residuos radioactivos de baja y media actividad recibidos en el C.A. de El Cabril en el periodo 1999-2002.
- II. Elementos combustibles irradiados almacenados en las centrales nucleares españolas a 31/12/2002.
- III. Residuos radioactivos y combustible gastado almacenados en las centrales nucleares españolas y en los centros especiales de almacenamiento, a 31/12/03.

4.3.4 E-4: Nivel de reservas energéticas. Duración de las mismas

- I. Reservas probadas de petróleo, al final de los años 1983, 1993, 2002 y 2003 y duración estimada de las mismas, al ritmo de consumo actual.
- II. Reservas probadas de gas natural, al final de los años 1983, 1993, 2002 y 2003 y duración de las mismas, al ritmo de consumo actual.
- III. Reservas probadas de carbón, al final de los años 1983, 1993, 2002 y 2003 y duración de las mismas, al ritmo de consumo actual.
- IV. Potencial técnico de utilización de las diferentes energías renovables, por regiones mundiales.

4.3.5 E-5: Seguridad de suministro de energía: dependencia energética y adecuación de la capacidad instalada**4.3.5.a Adecuación de las infraestructuras energéticas**

- I. Demanda de punta, capacidad total de generación, margen de reserva teórico y capacidad restante en generación de electricidad en los países de la Unión Europea (UE-15) más Noruega y Suiza, 2002.
- II. Porcentaje de utilización de la capacidad de refino en España, 2002 y 2003.
- III. Porcentaje de utilización de la capacidad de los gasoductos de interconexión en España, 2003.

4.3.5.b Dependencia energética

- I. Producción interior de energía primaria en España, 1980-2002.
- II. Tasa total de dependencia energética de España con respecto al exterior y grado de autoabastecimiento, por combustible, 2001 y 2002.
- III. Porcentaje de importaciones de crudo y gas natural en España, por países, 2002-2003.

4.3.6 E-6: Accesibilidad mundial a recursos energéticos avanzados

- I. Porcentaje de la población, por regiones mundiales, que utiliza biomasa tradicional en el cocinado de alimentos y en la obtención de energía calorífica, 2000.

Acceso a electricidad

- II. Acceso a la electricidad, por regiones. Valores absolutos y porcentaje total, rural y urbano, 2000.

4.4 Impacto global sobre el entorno (I)**4.4.1 I-1: Cambio climático e impactos provocados****4.4.1.a Incremento de la temperatura**

- I. Temperatura de la superficie del planeta, 1860-2000.
- II. Temperatura de la superficie del planeta en el hemisferio norte, año 1000 – año 2000.
- III. Variación de la temperatura de Europa, 1850-2000.

4.4.1.b Nivel oceánico y cambio en los glaciares

- IV. Variación del nivel del mar, 1700-2000.

4.4.1.c Precipitaciones mundiales

- V. Tasa de variación observada en las precipitaciones mundiales, 1900-2000.

4.4.1.d Impactos económicos

- VI. Tasa de reducción del PIB mundial, según escenarios de evolución mundial del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), 2050.
- VII. Pérdidas debidas a catástrofes naturales, 1950-1999.

4.4.1.e Otros impactos del cambio climático

4.4.2 I-2: Impacto de la contaminación atmosférica

- I. Porcentaje de la población urbana en la Unión Europea (UE-15) mas Islandia, Noruega y Liechtenstein, expuesta a concentraciones medias diarias de SO₂ de más de 125 microgramos por metro cúbico, 1990-1999.
- II. Porcentaje de la población urbana en la Unión Europea (UE-15) mas Islandia, Noruega y Liechtenstein, expuesta a 1 hora de media de concentración de dióxido de nitrógeno (NO₂) por encima de 200 microgramos por metro cúbico, 1990-1999.
- III. Porcentaje de la población urbana en la Unión Europea (UE-15) mas Islandia, Noruega y Liechtenstein, expuesta a 8 horas de media de concentración de ozono por encima de 110 microgramos por metro cúbico, 1990-1999.
- IV. Porcentaje de la población urbana en la Unión Europea (UE-15) mas Islandia, Noruega y Liechtenstein, expuesta a 24 horas de media de concentración de material particulado menor de 10 micrómetros (PM₁₀) por encima de 50 microgramos por metro cúbico, 1990-1999.
- V. Variación geográfica en la exposición de la población urbana a concentraciones de contaminantes por encima de los valores límite, en los países de la Unión Europea (UE-15), 1999.
- VI. Defunciones en las que pudieran influir causas medioambientales, 1980 y 2000.

4.4.3 I-3: Impacto de los residuos radioactivos

- I. Coste de gestión de los residuos radioactivos y del combustible gastado hasta 2003, y estimación del coste hasta 2070.

4.5 Respuestas de los agentes implicados (R)

4.5.1 R-1: Medidas regulatorias

- I. Resumen de la normativa regulatoria que afecta al sector energético en el ámbito español, europeo y mundial.

4.5.1.a Normativa de ámbito mundial

4.5.1.b Normativa de ámbito europeo

4.5.1.c Normativa de ámbito nacional

4.5.2 R-2: Ahorro energético y mejora de la eficiencia**4.5.2.a Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética**

- I. Información relativa a la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

4.5.2.b Gestión de la demanda eléctrica

- II. Información relativa a las actuaciones en materia de gestión de la demanda eléctrica

4.5.3 R-3: Reducción de emisiones contaminantes

- I. Tasa de variación de las emisiones de gases acidificantes en los países de la Unión Europea (UE-15), en el periodo 1990-1998 y objetivos de la Unión Europea para el periodo 1990-2010.
- II. Porcentaje de diferencia entre las emisiones de gases precursores del ozono troposférico en los países de la Unión Europea (UE-25) y los objetivos marcados por la Unión Europea, 2001.

4.5.4 R-4: Fomento de las energías renovables

- I. Resultados sobre los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (potencia instalada), 1998-2003.
- II. Seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables. Resultados energéticos 1999-2002 sobre objetivos 1999-2006, donde el progreso realizado en cada uno de los años 1999, 2000, 2001, y 2002 se indica individualmente.

4.5.4.a Inversiones en energía y apoyos públicos

- III. Resultados sobre los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (inversiones), 1999-2002.
- IV. Resultados sobre los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (ayudas públicas). 1999-2002.

Contexto internacional

- V. Potencia eólica instalada en diferentes países, al final del año 2002.

4.5.5 R-5: Investigación, desarrollo e innovación en aspectos energéticos

- I. Gastos en I+D, como porcentaje del PIB, en los países de la Unión Europea (UE-15), 2001.
- II. Evolución de los gastos en I+D por habitante, a paridad de poder de compra, en varios países de la Unión Europea (UE-15), 1990, 1995 y 2000.
- III. Distribución por sectores de ejecución, por origen de los fondos y por campo científico de los gastos de España en I+D, 1995-2002.

4.5.5.a I+D en el sector energético en España

4.5.6 R-6: Formación y concienciación medioambiental de la población

- I. Distribución de las ventas de electrodomésticos de gama blanca según su clasificación energética, 2000-2002.
- II. Nivel de conocimiento de la etiqueta energética por parte de los hogares españoles, 2002.

4.5.7 R-7: Acceso universal a las formas avanzadas de energía**Cooperación internacional al desarrollo**

- I. Porcentaje de Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) sobre el PNB en los países miembros del Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD), 2001 y 2002.
- II. Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) de los países miembros del Comité de Ayuda al Desarrollo (CAD) destinada al sector de la energía, 1997-2002.

Cooperación española al desarrollo

- III. Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD) de España, como porcentaje sobre el PNB, 1991-2003.
- IV. Compromisos de incremento de AOD después de Monterrey (% AOD / PNB).
- V. AOD bilateral española en el área de la energía, 1997-2002.
- VI. Distribución sectorial de la AOD bilateral española en el área de la energía, 1997-2002.