

# **La industria española y el Protocolo de Kioto**

**Antonio J. Fernández Segura**

Documento de trabajo 23/2003



## Antonio J. Fernández Segura

Licenciado en Ciencias Económicas.

Director General de Industria en el periodo 1991-1995. Ha ocupado cargos de responsabilidad en diversas empresas públicas industriales.

Actualmente realiza actividades de consultoría en asuntos empresariales y forma parte del gabinete técnico del Grupo Parlamentario Socialista del Congreso en materias económicas e industriales.

Ninguna parte ni la totalidad de este documento puede ser reproducida, grabada o transmitida en forma alguna ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de la Fundación Alternativas

© Fundación Alternativas

© Antonio J. Fernández Segura

ISBN: 84-96204-22-7

Depósito Legal: M-37961-2003

## Contenido

<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	<b>5</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>7</b>
<b>1 El Protocolo de Kioto y la política de la Unión Europea</b> .....	<b>9</b>
1.1 El cambio climático: la evidencia científica .....	9
1.2 El Protocolo de Kioto .....	11
1.3 La política de la Unión Europea sobre el cambio climático .....	15
1.4 Situación actual y perspectivas .....	17
<b>2 Las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria española 1990-2001</b> .....	<b>20</b>
2.1 Evolución de las emisiones totales en España .....	20
2.2 Evolución de las emisiones industriales en España .....	22
2.3 Factores básicos explicativos de la evolución de las emisiones .....	24
<b>3 Previsiones sobre la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria española en el horizonte 2008-2012</b> .....	<b>28</b>
3.1 Las previsiones en la Unión Europea .....	28
3.2 Las previsiones sobre España .....	31
<b>4 Estrategias de la industria española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto</b> .....	<b>41</b>
4.1 Estrategias autónomas basadas en políticas internas .....	42
4.2 Los mecanismos de flexibilidad previstos en el Protocolo de Kioto .....	47
4.3 Costes derivados del cumplimiento del objetivo establecido en el Protocolo de Kioto .....	52
<b>5 Propuestas de políticas y medidas para que la industria española cumpla los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto</b> .....	<b>55</b>
5.1 Breve balance crítico de las políticas desarrolladas por las administraciones públicas .....	55
5.2 Lo que no hay que hacer .....	57
5.3 Directrices, criterios y actuaciones de carácter general .....	59
5.4 Actuaciones en el marco de la política industrial .....	63
5.5 Actuaciones relativas a la política energética .....	65
5.6 Actuaciones en materia de cooperación internacional .....	67
<b>Anexos</b> .....	<b>70</b>

<b>Bibliografía</b> .....	<b>75</b>
<b>Índice de tablas y gráficos</b> .....	<b>76</b>

**Siglas y abreviaturas**

AC/JI	Mecanismo de Aplicación Conjunta
CERs	Reducciones Certificadas de Emisiones
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IPPC	Grupo Experimental de Expertos sobre el Cambio Climático
MDL/CDM	Mecanismo para un Desarrollo Limpio
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
PECC	Programa Europeo sobre el Cambio Climático
PFER	Plan de Fomento de las Energías Renovables de España
PK	Protocolo de Kioto
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

## La industria española y el protocolo de Kioto

**Antonio J. Fernández Segura**  
Economista

La preocupación por los aspectos negativos del cambio climático derivado de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las actividades humanas se ha traducido en iniciativas políticas a nivel mundial cuyos hitos significativos más próximos son la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto (PK). A pesar de que la Unión Europea (UE) ha asumido un papel relevante en el impulso y apoyo a las estrategias dirigidas a conseguir la aplicación y los objetivos del PK, los resultados disponibles referidos al año 2001 reflejan que los avances hacia el objetivo son insuficientes y desiguales.

En España, las desviaciones negativas de las emisiones respecto del objetivo establecido en el PK son muy importantes y las previsiones disponibles son pesimistas. Existen factores específicos que explican la dificultad de desvincular el crecimiento económico español de la producción de elevados niveles de emisiones de GEI. Aunque la industria española sólo es responsable del 24% de las emisiones, la aplicación del PK puede ser contradictoria con el mantenimiento de ritmos de crecimiento sostenidos en algunos sectores abiertos a la competencia internacional.

Las iniciativas adoptadas hasta ahora por el gobierno para avanzar en el cumplimiento del PK son claramente insuficientes y, en ocasiones, contradictorias con el objetivo establecido en el mismo.

En este estudio se proponen algunas líneas directrices, criterios y medidas para orientar las actuaciones de los poderes públicos, entre las que destacan las siguientes:

- Evitar una actitud irresponsable sustentada en que finalmente el PK no entrará en vigor.
- Reafirmar el compromiso político de la sociedad española y especialmente de los

poderes públicos, en el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el PK, sentando las bases políticas para que ello sea posible mediante:

- La elaboración rápida de la estrategia española de lucha contra el cambio climático a través de un proceso participativo y transparente.
  - El sometimiento de los planes relevantes de las administraciones públicas a un análisis de evaluación de su compatibilidad con el PK.
  - El establecimiento de un marco de política fiscal medioambiental que permita internalizar los costes de las emisiones de GEI en los precios.
- Recuperar el concepto de política industrial y adoptar medidas coordinadas y coherentes destinadas a que las empresas industriales españolas puedan compatibilizar el cumplimiento de los compromisos del PK con el mantenimiento de sus posiciones competitivas, como las que siguen:
    - Asignar los derechos de emisión de tal manera que reflejen una estrategia industrial del gobierno dirigida a conseguir una estructura industrial cuyo dinamismo no dependa excesivamente del consumo de energía.
    - Establecer acuerdos voluntarios entre el gobierno y las empresas industriales en los que se expliciten los compromisos respectivos para cumplir las obligaciones del PK.
    - Elaborar y aplicar planes tecnológicos horizontales y sectoriales, orientados a la promoción de las tecnologías genéricas y específicas de ahorro y eficiencia energética en las empresas industriales. Promover las actividades de I+D+I en materia de medioambiente industrial y crear un instituto tecnológico especializado.
  - Revisar la política energética para adecuarla al objetivo del PK en la industria para lo cual:
    - Fomentar el uso de energías renovables en la industria, revisando la planificación general vigente y el plan específico en ejecución.
    - Impulsar la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética en las empresas industriales mediante el fomento de la cogeneración y el apoyo a los planes de gestión de la demanda de las empresas industriales.
    - Reducir el peso de los combustibles fósiles de mayor potencial de calentamiento global en los usos finales industriales.
  - Apoyar la utilización por las empresas industriales españolas de los mecanismos de flexibilidad establecidos en el PK, lo que conllevaría:
    - Establecer una red iberoamericana de oficinas de cambio climático para desarrollar programas de cooperación en proyectos relacionados con el mecanismo de desarrollo limpio.
    - Crear fondos con aportaciones públicas y privadas para financiar la realización de proyectos que generen unidades y certificados de reducción de emisiones en países elegibles del Este de Europa y Latinoamérica.

## Introducción

La aprobación del Protocolo de Kioto (PK) en 1997 y la posterior ratificación del mismo por los Estados miembros de la Unión Europea (UE) generaron una razonable expectativa de que los países más desarrollados abordarían la lucha contra los efectos negativos del cambio climático asociado a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de las actividades humanas. A pesar de ello, los escasos datos públicos disponibles sobre las emisiones de GEI en la UE y particularmente en España a principios de este siglo, reflejaban que los avances eran desiguales en los diversos Estados miembros y claramente insuficientes en España.

Por su parte, los últimos gobiernos españoles han adoptado iniciativas, en la elaboración de la Estrategia española para el cumplimiento del PK y en la formulación de determinadas políticas sectoriales, que formalmente van dirigidas a cumplir el objetivo asignado por la UE y el PK. Sin embargo, los sectores industriales más integrados en el mercado internacional han expresado claras reticencias sobre la compatibilidad de las políticas adoptadas con el mantenimiento del nivel de dinamismo y competitividad de las empresas industriales españolas que actúan en mercados competitivos. Surge la duda de si el crecimiento de la industria española puede seguir como en el pasado reciente a la vez que se cumple el PK.

Habiendo transcurrido un plazo razonable desde la aprobación del PK y teniendo en cuenta los periodos habituales de maduración de las políticas dirigidas a reducir las emisiones de GEI, resulta de interés público realizar un examen de la situación actual de la industria española en relación con el compromiso establecido en el PK y de las estrategias y políticas que deberían adoptarse para cumplir el citado compromiso.

Este estudio pretende responder a ese interés público. Sus objetivos principales consisten en analizar la situación de la industria española, a partir de las previsiones disponibles, en relación con el cumplimiento del objetivo establecido en el PK, identificar los factores básicos que explican los desfavorables registros que presentan las emisiones de GEI en la industria española, realizar un balance crítico de las estrategias y políticas adoptadas por los últimos gobiernos y proponer un marco de criterios y medidas que permitan cambiar el rumbo actual y reorientar las decisiones de los poderes públicos hacia el cumplimiento del objetivo contenido en el PK.

El estudio se estructura de la forma siguiente: en los primeros apartados se resume la información básica disponible sobre las emisiones de GEI en la UE y en España, se

describen las políticas adoptadas por las instituciones competentes de la UE y se analizan los factores peculiares del modelo energético e industrial español. La escasa atención que los medios de comunicación dedican a este asunto y el poco interés del gobierno en transmitir al público sus iniciativas justifican que esta parte del estudio padezca de un exceso de pretensión divulgadora.

Posteriormente se presentan las previsiones disponibles sobre los niveles de emisiones de GEI en el horizonte del año 2010. En lo que a España se refiere, se analizan y valoran las previsiones, expresas o implícitas, contenidas en los planes y programas energéticos principales que se han aprobado en los últimos tres años o se encuentran en fase de aprobación. Con ello, se pretende emitir una opinión fundada sobre la coherencia existente entre las declaraciones formales del gobierno relativas a la importancia del vector medioambiental en su política energética y los efectos previsibles de los planes y programas que se aprueban y ejecutan en la práctica.

El apartado 5 expone, hasta donde son conocidas, las estrategias que las empresas industriales españolas desarrollan para adecuar sus previsiones de emisiones de GEI al objetivo establecido en el PK. En la medida en que existe una alta probabilidad (a partir de las informaciones disponibles y con las actuaciones en curso) de que tal objetivo no se cumpla con la simple aplicación de medidas en el ámbito interno de las empresas (eficiencia energética, cambios en los procesos industriales) ha parecido oportuno describir los mecanismos de flexibilidad existentes en el PK y valorar su posible utilización por las empresas industriales españolas. Además, se ofrece una estimación de carácter general sobre los costes económicos que debería asumir España para cumplir el PK.

Finalmente se realiza un balance crítico de las políticas y medidas desarrolladas por los gobiernos de los últimos años y se proponen criterios, directrices y medidas concretas para que se pueda invertir la tendencia en curso y se recupere la orientación hacia el cumplimiento del objetivo establecido en el PK. Estas propuestas se ciñen a las políticas industriales y energéticas, ámbitos que constituyen el objeto de este estudio, y pretenden constituir un marco coherente de decisiones que deberían adoptarse de forma coordinada por los poderes públicos y las empresas industriales españolas para hacer compatibles el cumplimiento del PK y el mantenimiento de los niveles de dinamismo y competitividad de la industria española.



# 1. El Protocolo de Kioto y la política de la Unión Europea

## 1.1 El cambio climático: la evidencia científica

El cambio climático derivado de actuaciones humanas es uno de los problemas fundamentales de la sociedad del siglo XXI. La preocupación por los efectos negativos del mismo constituye un elemento importante de la agenda de las instituciones de la comunidad internacional y de los gobiernos. En el conocimiento y difusión de este fenómeno ha tenido un papel importante el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC en terminología inglesa), agencia especializada de Naciones Unidas creada en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (IPCC 2002), cuya función principal es evaluar la información científica, técnica y socioeconómica relevante para la comprensión de las causas y efectos del cambio climático así como de las alternativas de la lucha frente a los mismos.

Desde sus inicios el IPCC ha emitido tres informes de evaluación. El primer y el segundo informe, emitidos en 1990 y 1995, sirvieron para la creación en 1992 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC en terminología inglesa) y para la adopción en 1997 del PK. El tercero, emitido en 2001, actualiza los aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos del cambio climático haciendo hincapié en los cambios detectados, las implicaciones de las diferentes alternativas existentes para mitigar sus efectos negativos y las medidas adoptadas en la lucha contra sus causas.

Las principales conclusiones del tercer informe de evaluación del IPCC (MMA 2003/1) se exponen a continuación:

1. Las variables climáticas han cambiado a lo largo del último siglo: la temperatura global media de la superficie terrestre se ha incrementado a lo largo del siglo XX en 0,6° C, la extensión de la nieve se ha reducido en torno a un 10% desde finales de la década de 1960, el nivel del mar se ha elevado entre 0,1 y 0,2 metros en el siglo pasado y es muy probable que la precipitación haya aumentado entre 0,5% y 1% en el siglo XX en la mayor parte de los continentes en latitudes medias y altas del hemisferio norte.

2. Las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) han seguido aumentando como consecuencia de las actividades humanas:
  - Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono se han incrementado un 31% desde 1750, y las de metano y óxido nitroso han crecido el 151% y el 17%, respectivamente, en el mismo período.
  - Desde 1995 las concentraciones de algunos gases carbonados destructores de la capa de ozono están reduciéndose como consecuencia de los acuerdos de Montreal. Sin embargo, están incrementándose notablemente las concentraciones de los gases que se utilizan para sustituirlos (carbonos hidrofluorados, perfluorados y hexafluoruro de azufre).
3. En el último siglo los factores naturales han influido escasamente en el balance neto de energía en el sistema planeta-atmósfera. Sin embargo, hay evidencias nuevas y más poderosas de que el calentamiento observado en los últimos 50 años es debido a las actividades humanas.
4. Los modelos climáticos empleados para conocer el nivel de las emisiones de GEI en el futuro y el clima en el siglo XXI ofrecen las siguientes conclusiones principales:
  - Las emisiones debidas a la quema de combustibles fósiles serán el factor de mayor peso en la evolución de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en este siglo.
  - Para estabilizar el balance entre energía entrante y energía saliente en el sistema tierra/atmósfera, es necesario reducir las emisiones globales de GEI por debajo del nivel actual. En caso contrario, la temperatura seguiría subiendo indefinidamente.
  - La temperatura global aumentará entre 1,4°C y 5,8°C en el periodo 1990-2100.
  - El área cubierta por la nieve y la extensión de los hielos marinos seguirán disminuyendo en el hemisferio norte.
  - El nivel del mar subirá entre 0,09 y 0,88 metros entre 1990 y 2100.
5. El cambio climático persistirá durante bastantes siglos ya que la presencia de las emisiones de GEI en la atmósfera se mantiene mucho tiempo después de que se produzcan las emisiones.
6. El cambio climático ha producido impactos relevantes sobre los sistemas físicos y biológicos y también en las sociedades humanas: pérdida de capacidad productiva agrícola en grandes zonas de Asia y África, incremento de los fenómenos de erosión y salinización en áreas costeras y aumento y propagación de enfermedades infecciosas.

7. El desarrollo de una respuesta frente al cambio climático requiere la adopción de decisiones en condiciones de riesgo e incertidumbre. Para que las políticas de mitigación del cambio climático puedan ayudar a promover el desarrollo sostenible es necesario que sean consistentes con unos objetivos sociales más amplios.
8. Las posibilidades tecnológicas de reducción de GEI son hoy más amplias que en el pasado y más asequibles económicamente pero su aplicación requiere cambios sociales. La mitad de las reducciones potenciales de emisiones pueden ser alcanzadas en 2020 con unos beneficios directos, por ahorro energético, que superan los costes directos. Para conseguirlo es necesario promover una mayor participación social en los procesos de toma de decisiones.
9. La estimación de los costes y beneficios de las acciones de mitigación del cambio climático es una tarea compleja, pero existen iniciativas que pueden ser desarrolladas sin costes sociales significativos.
10. La puesta en práctica de las medidas para la reducción de las emisiones de GEI requiere la superación de barreras que son distintas según países y regiones por lo que la eficacia de las medidas tampoco será homogénea:
  - La efectividad de las políticas puede ampliarse si se integran en políticas de desarrollo o sociales más amplias.
  - La acción coordinada entre sectores y países puede ayudar a reducir los costes.
  - Cualquier régimen efectivo de acuerdos internacionales deberá promover tanto la eficiencia como su equidad.

## 1.2 El Protocolo de Kioto

El PK es considerado como el acuerdo de más largo alcance adoptado por la comunidad internacional en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, y refleja la voluntad de aplicar medidas efectivas para reducir los riesgos derivados del cambio climático. Sus antecedentes más recientes son la UNFCCC (UNFCCC 1992) y la “Cumbre de la Tierra” (Río de Janeiro, junio de 1992), por los cuales los países desarrollados de la UNFCCC establecieron, como objetivo no vinculante, restablecer para el año 2000 los niveles de emisiones de determinados GEI alcanzados en 1990. La publicación del 2º Informe del IPCC, expresivo de la agravación de los efectos negativos derivados del cambio climático, y los escasos avances detectados en las emisiones reales de GEI, condujeron a las partes de la UNFCCC a adoptar el PK en su tercera reunión celebrada en la ciudad de Kioto en Diciembre de 1997.

**Tabla 1. Emisiones de GEI en 1990 de Partes del Anexo 1 de UNFCCC y compromisos del Protocolo de Kioto**

Parte	Emisiones 1990		PK Compromiso % año base
	(Mt CO <sub>2</sub> )	% del total	
Austria <sup>(1)</sup>	59,200	0,431	92
Bélgica <sup>(1)</sup>	113,405	0,826	92
Bulgaria <sup>(1)</sup>	82,990	0,605	92
Canadá <sup>(1)</sup>	457,441	3,332	94
República Checa <sup>(1)</sup>	169,514	1,235	92
Dinamarca <sup>(1)</sup>	52,100	0,380	92
Australia	288,965	2,105	108
Estonia <sup>(1)</sup>	37,797	0,275	92
Finlandia <sup>(1)</sup>	53,900	0,393	92
Francia <sup>(1)</sup>	366,536	2,670	92
Alemania <sup>(1)</sup>	1.012,443	7,375	92
Grecia <sup>(1)</sup>	82,100	0,598	92
Hungría <sup>(1)</sup>	71,673	0,522	94
Islandia <sup>(1)</sup>	2,172	0,016	110
Irlanda <sup>(1)</sup>	30,719	0,224	92
Italia <sup>(1)</sup>	428,941	3,125	92
Japón <sup>(1)</sup>	1.173,360	8,547	94
Letonia <sup>(1)</sup>	22,976	0,167	92
Liechtenstein	0,208	0,002	92
Luxemburgo <sup>(1)</sup>	11,343	0,083	92
Mónaco	0,071	0,001	92
Países Bajos <sup>(1)</sup>	167,600	1,221	92
Nueva Zelanda <sup>(1)</sup>	25,530	0,186	100
Noruega <sup>(1)</sup>	35,533	0,259	101
Polonia <sup>(1)</sup>	414,930	3,022	94
Portugal <sup>(1)</sup>	42,148	0,307	92
Rumania <sup>(1)</sup>	171,103	1,246	92
Federación Rusa	2.388,720	17,400	100
Eslovaquia <sup>(1)</sup>	58,278	0,425	92
<b>España<sup>(1)</sup></b>	<b>260,654</b>	<b>1,899</b>	<b>92</b>
Suecia <sup>(1)</sup>	61,256	0,446	92
Suiza	43,600	0,318	92
Reino Unido <sup>(1)</sup>	584,078	4,255	92
EEUU	4.957,022	36,108	93
Croacia	n.d.	n.s.	95
Lituania <sup>(1)</sup>	n.d.	n.s.	92
Eslovenia <sup>(1)</sup>	n.d.	n.s.	92
Ucrania	UNFCCC n.d.	n.s.	100
<b>TOTAL</b>	<b>13.728,306</b>	<b>100,000</b>	<b>95</b>
<b>Total Unión Europea<sup>(2)</sup></b>	<b>3.326,423</b>	<b>24,230</b>	<b>92</b>

n.d.= no disponible. n.s. = no significativo.

<sup>(1)</sup> Partes que han ratificado el Protocolo de Kioto a 10 de julio de 2003

<sup>(2)</sup> Los porcentajes de los Estados miembros de la UE fueron modificados mediante el Acuerdo de reparto de la carga en el seno de la UE manteniéndose el porcentaje agregado del 92%.

Fuente: UNFCCC y elaboración propia

Los aspectos más importantes del PK (UE 2002/1) a los efectos de este estudio son:

- Se aplica a 6 GEI (o familias de GEI) de elevado potencial de calentamiento global:
  - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
  - Metano (CH<sub>4</sub>)
  - Oxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)
  - Hidrofluorocarbonos (HFC)
  - Perfluorocarbonos (PFC)
  - Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)
- Establece el compromiso, jurídicamente vinculante, de que se reducirán las emisiones globales de los citados GEI (expresadas en CO<sub>2</sub> equivalente) en un 5,2% durante el período 2008-2012, en relación con las registradas en 1990. Para ello, se fijan compromisos individuales cuantificados de limitación o reducción de emisiones –expresados en % del nivel del año base– para 38 países, además de la UE. En el año 2005 los países afectados deberán demostrar avances concretos en el cumplimiento de los compromisos contraídos.
- Contempla tres mecanismos de flexibilidad para ayudar a los países desarrollados a cumplir sus compromisos de reducción o limitación de emisiones:
  - Régimen de comercialización de derechos de emisiones entre los países del Anexo 1 (a desarrollar en el período 2008-2012) por el que los países podrán transferir a otros, o adquirir de los mismos, parte de la cuota de emisiones que se les haya asignado. Así, los países que reduzcan sus emisiones en mayor medida que los objetivos asignados en el PK podrán vender sus excedentes a aquellos otros que no puedan, o les resulte más costoso, cumplir sus compromisos por sus propios medios.
  - Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC/JI): en virtud del mismo y, en determinadas condiciones, un país del Anexo 1 se atribuye las reducciones de emisiones de GEI derivadas de la realización de un proyecto de inversión en otro país del Anexo 1.
  - Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL/CDM), mediante el cual, en determinadas condiciones, un país del Anexo 1 se atribuye las reducciones certificadas de emisiones derivadas de la realización de proyectos de inversión en países firmantes del PK no incluidos en el Anexo 1. De esta forma, el país inversor puede cumplir sus compromisos con costes más reducidos, el país receptor, de menor

nivel de desarrollo, se beneficia de la transferencia de tecnología para proyectos compatibles con el desarrollo sostenible y se respeta el objetivo global del PK.

- Establece obligaciones específicas para los países del Anexo 1 dirigidas a garantizar un seguimiento adecuado del cumplimiento de los compromisos aceptados. Destacan las siguientes:
  - Definición y aplicación de un sistema nacional para la estimación de las emisiones netas de los GEI de acuerdo con la metodología establecida por el IPCC y las Conferencias de las Partes de la UNFCCC.
  - Elaboración de un inventario anual de emisiones de GEI, con la metodología y contenido establecidos con carácter general, que se remitirá a los órganos competentes de la UNFCCC.
  - Elaboración y aplicación de programas nacionales de lucha contra los efectos negativos del cambio climático que contendrán las políticas y medidas adecuadas para avanzar en la consecución de los compromisos del PK.
  - Creación de un registro nacional y de un sistema contable para registrar las atribuciones y transacciones de cuotas y derechos de emisión.
  - Integración de estos elementos de información en las comunicaciones nacionales sobre el clima que deban remitirse a los órganos de la UNFCCC.
- Para la entrada en vigor se requerirá la ratificación de no menos de 55 Partes en la UNFCCC entre las que deben estar Partes del Anexo 1 cuyas emisiones representen al menos el 55% del total de las emisiones de GEI de las citadas Partes en 1990.

A finales de julio de 2003 el PK había sido ratificado por 111 países entre los que las Partes del Anexo 1 representaban el 44,2% de las emisiones totales de 1990. Teniendo en cuenta que el Gobierno de los Estados Unidos de América (36,1% de las emisiones totales) ha manifestado su voluntad de no ratificar el PK, la entrada en vigor del mismo depende exclusivamente de que lo ratifique la Federación de Rusia (17,4% de las emisiones).

Después de la firma del PK en abril de 1998, la Conferencia de las Partes en la UNFCCC ha celebrado 5 sesiones –la última en Delhi en noviembre de 2002– en las que se han producido avances en las normas de desarrollo del PK, en el establecimiento de procedimientos para la aplicación del MDL/CDM y en los procesos de análisis y evaluación de los programas nacionales sobre el cambio climático.

### 1.3 La política de la Unión Europea sobre el cambio climático

La UE ha impulsado de forma decidida la lucha contra los efectos negativos del cambio climático como una prioridad básica de la estrategia de desarrollo sostenible. Este impulso se ha reflejado, en el plano normativo, incluyendo el vector del desarrollo sostenible en el Tratado de Amsterdam, en el terreno internacional, adoptando iniciativas para conseguir que el PK pueda entrar en vigor y, en la esfera de la política comunitaria, poniendo en marcha políticas y planes de acción para conseguir que los compromisos del PK sean alcanzables por los Estados miembros y por la propia UE.

En abril de 1998 la UE decidió que el compromiso establecido en el PK sobre la limitación de las emisiones de GEI se cumpliría de forma conjunta (UE 1998). Posteriormente, en junio de 1998, el Consejo de la UE aprobó las contribuciones de cada uno de los Estados miembros al compromiso global teniendo en cuenta las diferencias existentes en las expectativas de crecimiento económico, en las estructuras de consumos de energía y en los esquemas industriales vigentes en cada Estado miembro.

A pesar de los escasos progresos realizados durante 1999-2000 en aquellos aspectos del PK que requerían desarrollos normativos, el Consejo Europeo de Gotemburgo de junio de 2001

**Tabla 2. Acuerdo de reparto de la carga PK en la UE**

Estado Miembro	Emisiones 1990 (Mt de CO <sub>2</sub> equivalente)	Variación 2008-2012 sobre 1990 (%) Objetivo PK	Nivel a alcanzar en 2008-2012 (Mt de CO <sub>2</sub> equivalente)
Austria	77,4	-13,0	67,34
Bélgica	143,1	-7,5	132,37
Dinamarca	69,4	-21,0	54,83
Finlandia	77,1	0,0	77,10
Francia	551,8	0,0	551,80
Alemania	1.222,8	-21,0	966,01
Grecia	104,8	25,0	131,00
Irlanda	53,4	13,0	60,34
Italia	522,1	-6,5	488,16
Luxemburgo	10,8	-28,0	7,78
Países Bajos	210,3	-6,0	197,68
Portugal	65,1	27,0	82,68
<b>España</b>	<b>286,4</b>	<b>15,0</b>	<b>329,36</b>
Suecia	70,6	4,0	73,42
Reino Unido	742,5	-12,5	649,69
Unión Europea-15	4.207,6	-8,0	3.871,00

Fuente: Comisión Europea y elaboración propia

adoptó una posición de apoyo decidido al PK que permitió los acuerdos políticos y jurídicos de las Conferencias de las Partes celebradas en Bonn (julio 2001) y Marrakech (diciembre 2001) y se reafirmó en el Consejo Europeo de Laeken (diciembre 2001) al plantear el objetivo de que el PK fuese ratificado antes de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (diciembre 2002). Finalmente, por Decisión del Consejo de la UE de 25 de abril de 2002, se aprobó el PK y el cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos de acuerdo con el mismo.

En marzo de 2000 la Comisión Europea elaboró un Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC) (UE 2000/1) para definir y preparar, junto con los Estados miembros, empresas y otros actores sociales, políticas y medidas comunes y coordinadas a escala de la UE. En junio de 2001 se publicó el informe final del PECC (UE 2001/1) que reflejaba los resultados de dos enfoques distintos: un estudio transectorial sobre los objetivos de reducción de las emisiones de GEI teniendo en cuenta la relación coste/eficacia y una evaluación de abajo arriba de políticas y medidas propuestas en el seno de 7 grupos de trabajo de expertos. El contenido y conclusiones principales del citado informe se resumen a continuación:

- Las políticas y medidas existentes podrían conseguir reducciones apreciables de emisiones de GEI en los sectores de la industria, energía y residuos a costes inferiores a 20 euros/t de CO<sub>2</sub> equivalente. No obstante, las proyecciones de emisiones en los sectores de transporte y servicios comerciales en el horizonte de 2010 eran muy elevadas de forma que, en conjunto, el objetivo comunitario establecido en el PK no se cumpliría.
- Se identificaron 42 medidas con un potencial de reducción de GEI de 664-765 Mt CO<sub>2</sub> equivalente (es decir, el doble del compromiso comunitario contenido en el PK) a un coste inferior a 20 euros/t de CO<sub>2</sub>. Cerca del 80% de la reducción potencial de emisiones se atribuía a medidas relacionadas con la oferta y demanda energética.
- El coste para la UE de conseguir el objetivo de reducción de emisiones establecido en el PK se situaría entre 0,06% y el 0,3% del PIB de la UE.
- Se señalaban las siguientes prioridades en áreas de actividad susceptibles de conseguir reducciones eficientes de emisiones: reducción del contenido de carbono en la oferta de energía, mejora de la eficiencia energética (especialmente en el sector del transporte), reducción de las emisiones de metano en la producción de energía y en los sectores de residuos y agricultura y de los gases fluorados en aplicaciones específicas industriales, aire acondicionado móvil y refrigeración comercial.

A partir de las conclusiones y propuestas del citado Informe, la Comisión Europea aprobó en octubre de 2001 (UE 2001/2) un conjunto de 12 medidas agrupadas en 4 categorías para



ser aplicadas en un plazo de dos años. El potencial de reducción de emisiones de las mismas se cifraba en el rango de 222-278 Mt CO<sub>2</sub> equivalente. Un resumen de las medidas, de sus efectos medioambientales y de los plazos de ejecución se muestra en el Anexo 1.

Adicionalmente la Comisión Europea seleccionó otro conjunto de medidas, de entre las 42 contempladas en el informe del PECC, para analizar su posible contribución a la reducción de emisiones, los costes de su implantación y los efectos de su aplicación sobre la competitividad de la industria comunitaria. Entre ellas, destacan:

- Iniciativa sobre el fomento de la producción de calor a partir de fuentes de energías renovables.
- Plan de gestión y auditoría energética (E2MAS).
- Acuerdo medioambiental con la industria del automóvil sobre vehículos industriales ligeros.
- Medidas fiscales sobre los turismos para conseguir el objetivo de reducción de emisiones de 120 gramos CO<sub>2</sub>/km.

## 1.4 Situación actual y perspectivas

En junio de 2003 las actuaciones desarrolladas por la UE permiten afirmar que se han producido avances apreciables en la ejecución de las medidas seleccionadas de entre las contempladas en los estudios de la primera fase del PECC. En particular, merecen citarse (UE 2003/1) las relacionadas con la eficiencia energética de los edificios, el comercio de derechos de emisión de GEI, la promoción de los biocombustibles, el fomento de la cogeneración, la fiscalidad de los vehículos, la producción de calor con fuentes de energías renovables y la gestión de los suelos agrícolas.

No obstante, los últimos datos disponibles sobre las emisiones de GEI en la UE no son favorables (EEA 2003). En 2001 las emisiones totales han crecido (1,02%) por segundo año consecutivo, rompiendo la tendencia a la baja que se había registrado desde 1997; sin embargo, las emisiones en 2001 han sido inferiores en el 2,3% a las de 1990. Sólo España presenta una evolución positiva en 2001 (-1,11% de variación sobre 2000, influido por el buen año hidroeléctrico) y, entre los demás países, destacan los elevados crecimientos de Austria y Finlandia. El dióxido de carbono es el gas responsable de la evolución negativa de 2001 ya que el resto de los gases han reducido sus emisiones respecto a 2000. Todos los sectores han reducido sus emisiones salvo el de procesado de la energía que ha registrado un crecimiento del 1,68%.

**Tabla 3. Evolución de las emisiones de GEI en la UE y variaciones respecto al acuerdo sobre el reparto de la carga del PK. 1990-2001**

Estado Miembro	Año base <sup>(1)</sup> (Mt)	2001 (Mt)	Variación 2000-01 (%)	Variación año base-2001 (%)	Objetivos 2008-12 según PK y UE (%)
Austria	78,3	85,9	4,8	9,6	-13,0
Bélgica	141,2	150,2	0,2	6,3	-7,5
Dinamarca <sup>(2)</sup>	69,5	69,4	1,8	-0,2 (-10,7)	-21,0
Finlandia	77,2	80,9	7,3	4,7	0,0
Francia	558,4	560,8	0,5	0,4	0,0
Alemania	1.216,2	993,5	1,2	-18,3	-21,0
Grecia	107,0	132,2	1,9	23,5	25,0
Irlanda	53,4	70,0	2,7	31,1	13,0
Italia	509,3	545,4	0,3	7,1	-6,5
Luxemburgo	10,9	6,1	1,3	-44,2	-28,0
Países bajos	211,1	219,7	1,3	4,1	-6,0
Portugal	61,4	83,8	1,9	36,4	27,0
<b>España</b>	<b>289,9</b>	<b>382,8</b>	<b>-1,1</b>	<b>32,1</b>	<b>15,0</b>
Suecia	72,9	70,5	2,2	-3,3	4,0
Reino Unido	747,2	657,2	1,3	-12,0	-12,5
Unión Europea-15	4.204,0	4.108,3	1,0	-2,3	-8,0

<sup>(1)</sup> 1990 para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O; 1995 para los gases fluorados.

<sup>(2)</sup> Entre paréntesis datos que reflejan ajustes realizados en 1990 para tener en cuenta el comercio exterior de electricidad y las variaciones de temperatura.

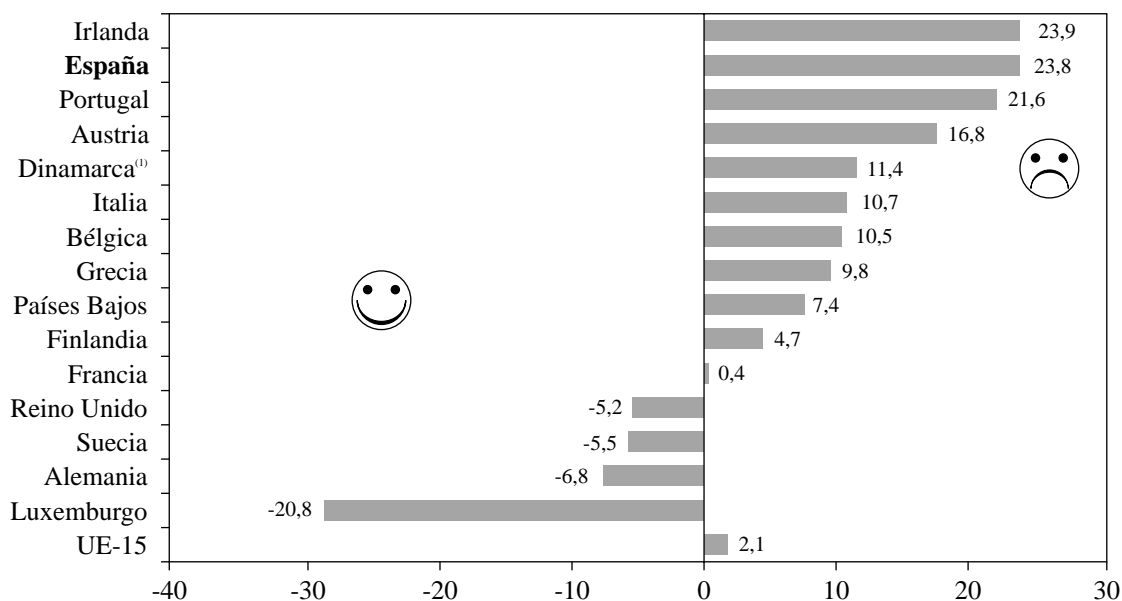
Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA 2003). Abril 2003

Para el conjunto del período analizado (1990-2001), las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de los procesos de producción, transformación y consumo de energía son las principales causantes de las dificultades de la UE para orientarse al objetivo definido en el PK. Las emisiones de CO<sub>2</sub> y las originadas en el procesado de la energía han elevado sus participaciones relativas en el total de emisiones de forma que en 2001 suponen el 82,2% y 81,4%, respectivamente, del total. Por el contrario, las emisiones de metano y óxido nítrico, y las correspondientes a los sectores agrarios y de procesos industriales han evolucionado de forma contenida y registran reducciones significativas en relación con los objetivos del PK. Por lo que respecta a los gases fluorados, cabe destacar el fuerte ritmo de crecimiento de las emisiones de los hidrofluorocarbonos (HFCs), que supera al de los demás gases, aunque su participación en las emisiones totales es sólo del 1,05%.

Utilizando el indicador de distancia al objetivo (mide, para cada año y en puntos porcentuales, la desviación de las emisiones reales de GEI con respecto a la trayectoria lineal que se debería seguir para cumplir los objetivos del PK entre 1990 y 2008-2012 suponiendo que sólo se utilicen medidas internas) sólo 4 Estados miembros de la UE presentan en 2001 una situación positiva. En conjunto, la UE se desvía negativamente del objetivo en 2,1 puntos porcentuales.

La situación descrita sugiere que las medidas del PECC deberán ser ampliadas y reforzadas para que induzcan e incentiven a los Estados miembros a adoptar políticas y programas que les permitan, en aquellos cuya evolución es negativa, reorientarse hacia los objetivos de contención o reducción de emisiones. En particular, teniendo en cuenta la elevada importancia relativa de las emisiones en el sector del transporte (20,3 % del total en 2001) y la tendencia mostrada en su evolución (20% de crecimiento entre 1990 y 2001), parece necesario y urgente acelerar la aplicación de las medidas aprobadas y en curso y adoptar algunas otras que contengan los crecimientos de las emisiones originadas en este sector.

**Gráfico 1. Indicador de distancia al objetivo del PK en emisiones de GEI. Ejercicio 2001.**



<sup>(1)</sup> La distancia al objetivo sería de +0,9 si las emisiones de GEI danesas del año base se ajustan para tener en cuenta el comercio exterior de electricidad y las variaciones de temperatura.

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA 2003). Abril 2003

## 2. Las emisiones de gases de efecto invernadero en la industria española 1990-2001

### 2.1 Evolución de las emisiones totales en España

Las emisiones de GEI en España (MMA 2003/3) han experimentado un fuerte crecimiento entre 1990 y 2001 (32,06%), claramente superior a la evolución registrada en el conjunto de la UE (-2,3%) y sólo superado por Portugal (36,5%). Como resultado de ello la participación relativa de España en las emisiones globales de la UE ha aumentado (del 6,86% en 1990 al 9,32% en 2001) y el indicador de la distancia al objetivo asignado según el PK presenta el peor registro después de Irlanda. En todo el periodo analizado, sólo en tres años (1993, 1996 y 2001) las emisiones totales han registrado una tasa de crecimiento interanual negativa.

Las actividades relacionadas con la producción, transformación y consumo de la energía generan más del 77% del total de las emisiones y su cuota de participación ha aumentado de manera sostenida. El fuerte ritmo de crecimiento experimentado, sólo superado en España por el del sector de residuos, ha excedido en 35 puntos porcentuales al registrado en el conjunto de la UE (36,1% frente a 1,0%), con lo que la cuota española en el concierto comunitario se ha elevado hasta el 8,83%, reflejando una estructura de consumo final de energía más negativa para el medio ambiente aunque todavía los indicadores de consumo *per capita* sean en España inferiores a los comunitarios.

**Tabla 4. Acuerdo de reparto de la carga del PK en la UE**

Sectores	% s/total año base	% s/total 2001	% variación 2001/ año base
Procesado de energía	74,85	77,11	36,1
Procesos industriales	8,56	7,28	12,3
Uso de disolventes	0,46	0,43	22,5
Agricultura y ganadería	12,89	11,23	15,0
Residuos	3,24	3,96	61,1
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>32,1</b>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2003/3) y elaboración propia

Los sectores relacionados con los procesos industriales, el uso de disolventes y las actividades agrícolas y ganaderas han experimentado ritmos de crecimiento inferiores al de las emisiones totales y sus participaciones relativas se han reducido. Sin embargo, las emisiones generadas en los mismos han sido superiores a las del conjunto de la UE. En particular destaca la disparidad de comportamiento del sector industrial (excluida la combustión) en España y en el conjunto de la UE, que ha motivado que la cuota española en las emisiones comunitarias de este sector se eleve desde 7,47% en 1990 hasta el 11,09% en 2001.

El dióxido de carbono es el gas responsable de más del 80% de las emisiones de GEI en España y su evolución en el último decenio ha mostrado una persistente tendencia al alza; la senda registrada por las emisiones de este gas se ajusta, en el período de 11 años recogido y en los ritmos de variación anual, muy estrechamente al perfil de las emisiones relacionadas con el procesado de la energía.

Por su parte, las emisiones de metano y de óxido nitroso explican, en su conjunto, más del 18% de las emisiones totales. En comparación con 1990 las emisiones de metano, originadas fundamentalmente en las actividades agrarias, ha crecido de forma similar a las emisiones totales manteniendo su participación relativa; por su parte, las correspondientes de N<sub>2</sub>O han registrado un comportamiento más contenido conectado con la evolución de los procesos industriales en los que se origina.

Finalmente resalta el fuerte crecimiento experimentado por las emisiones de hexafluoruro de azufre que, aunque sólo suponen una pequeña parte de las emisiones totales, han doblado su participación en el total. No obstante, la contención en las emisiones del resto de los gases fluorados ha permitido que la cuota de participación de estos gases en el total de emisiones no exceda el 1,5% en 2001, superior a la de 1990 aunque claramente inferior a la de 1995, año base de referencia para estos gases.

**Tabla 5. Evolución de las emisiones de GEI en España por gases 1990-2001**

Gases	% s/total 1990	% s/total 2001	% variación 2001/ año base
CO <sub>2</sub>	79,07	80,27	35,11
CH <sub>4</sub>	10,53	10,54	33,16
N <sub>2</sub> O	9,26	7,70	10,69
HFCs	0,84	1,38	13,97
PFCs	0,29	0,06	-71,01
SF <sub>6</sub>	0,02	0,06	125,50
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>32,10</b>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2003/3) y elaboración propia

## 2.2 Evolución de las emisiones industriales en España

Las emisiones de GEI atribuibles a la actividad industrial tienen dos orígenes: el consumo de energía en las plantas industriales y los propios procesos de transformación industrial. En conjunto, las emisiones industriales representaban en 2000 el 24% de las emisiones totales, habiendo registrado en el período analizado una tendencia a la reducción de su cuota de participación aunque con algunos repuntes anuales (MMA 2002). Del total de las emisiones industriales, las relacionadas con el procesado de la energía suponen aproximadamente los 2/3 y las atribuibles a los procesos industriales el tercio restante. La evolución en el período 1990-2000 muestra una cierta estabilidad de los dos componentes, aunque las emisiones relacionadas con la combustión industrial crecen más que las atribuibles a los procesos industriales en etapas expansivas de la actividad industrial. Dentro de las emisiones asociadas a los procesos industriales destacan las correspondientes a la producción y consumo de HFCs y SF<sub>6</sub> que en el año 2000 suponían cerca del 11% de las emisiones totales industriales.

En el análisis desagregado por sectores industriales cabe destacar los siguientes rasgos básicos:

- Las emisiones de sectores relevantes de la industria básica (siderurgia, metales no férreos, química) han crecido menos que las emisiones totales de la industria, especialmente aquellas procedentes de los procesos industriales.
- En las emisiones asociadas al consumo de energía en la industria el comportamiento ha sido más dispar, destacando los progresos realizados por la siderurgia y la industria de la alimentación y los peores registros de la industria química y del agregado de otras industrias.
- La ordenación de los sectores industriales en orden decreciente de contribución a las emisiones totales de la industria es la que sigue:
  - Otras industrias por procesos de consumo de energía (industrias no concentradas con predominio de PYME): 41,5 % del total.
  - Industria de productos minerales en el proceso industrial: 18,8% del total (probablemente algo más por la actividad de combustión).
  - Producción y consumo de HFCs y SF<sub>6</sub>: 10,9% del total.
  - Industria química: 9,9% del total.
  - Siderurgia: 8,5% del total.

- Metales no férreos: 3,6% del total.
- Pasta, papel e impresión por procesos de consumo de energía: 3,1 % del total.

Más del 84% de las emisiones totales de la industria corresponden al dióxido de carbono y, de ellas, las tres cuartas partes se producen en el procesado de la energía en las plantas industriales. Su evolución en el tiempo refleja un ritmo de crecimiento algo inferior al de las emisiones industriales totales y más intenso en la combustión industrial que en los procesos de transformación. Por su parte, las emisiones de metano en la industria se han mantenido en los últimos diez años, apenas representan el 0,2% de las emisiones industriales totales y se originan casi exclusivamente en la siderurgia y en algunos procesos de combustión industrial.

En los últimos diez años las emisiones industriales de óxido nítrico se han reducido debido principalmente a la reducción de las emisiones en los procesos industriales de la industria química, que ha compensado con creces los incrementos de emisiones registrados en el consumo de energía de los sectores industriales menos concentrados.

**Tabla 6. Evolución de las emisiones de GEI por sectores industriales en España. 1990-2000**

Sectores	% s/ total 1990	% s/ total 2000
<b>1. Procesado energía en industria</b>	<b>16,147</b>	<b>15,600</b>
Hierro y acero	2,712	1,828
Industria química	1,216	1,616
Procesado de alimentos	1,301	0,909
Pasta, papel e impresión	0,786	0,742
Metales no ferrosos	0,509	0,517
Otras industrias	9,624	9,987
<b>2. Procesos industriales</b>	<b>7,951</b>	<b>8,491</b>
Productos minerales (cemento, cal ,vidrio)	4,989	4,531
Industria química	1,256	0,767
Hierro y acero	0,248	0,218
Otros productos metálicos (aluminio, etc.)	0,599	0,351
Producción y consumo de HFCs y SF <sub>6</sub>	0,858	2,624
<b>(1+2)Total emisiones industriales</b>	<b>24,098</b>	<b>24,091</b>
<b>Total emisiones</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>
Hierro y acero	2,960	2,047
Metales no férreos	1,109	0,867
Industria química	2,471	2,384

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (MMA 2002) y elaboración propia

## 2.3 Factores básicos explicativos de la evolución de las emisiones

La metodología establecida por el IPCC para la realización de los inventarios de emisiones de GEI (IPCC 1996) define una determinada fuente de emisiones como clave si puede ejercer una influencia significativa sobre el nivel o la tendencia de las emisiones totales. A este respecto considera dos indicadores: el de nivel, expresado como el porcentaje de participación de una fuente/actividad en las emisiones totales en un año determinado, y el de tendencia, que integra el anterior y recoge además la evolución de las emisiones de una fuente/actividad en un período de tiempo determinado en comparación con la experimentada por el agregado de emisiones globales.

El análisis resumido de los dos indicadores citados para el año 2001 y el período 1990-2001 (Anexo 2) presenta los siguientes rasgos básicos:

- Sólo 4 actividades generan el 48,6% de las emisiones totales en 2001, todas emiten CO<sub>2</sub> y explican el 45,2% del indicador de tendencia. Destacan por su intensa aportación al indicador de tendencia las emisiones en el transporte por carretera, tanto con combustible diesel como con gasolina.
- Las actividades de producción de calor y electricidad en instalaciones fijas han representado el 21,6% de las emisiones totales en 2001 y explican el 23,9% del indicador de tendencia. Destacan las mayores aportaciones al indicador de tendencia de los combustibles líquidos y gaseosos en relación con sus contribuciones relativas al nivel.
- Entre las 30 fuentes/actividades consideradas se encuentran algunas del sector industrial con las aportaciones a los indicadores que se exponen a continuación:
  - Combustión en el grupo de otras industrias manufactureras y de la construcción: 9,6% al de nivel y 1,7% al de tendencia.
  - Procesos de producción de cemento: 4,0% al de nivel y 1,7% al de tendencia.
  - Combustión en la industria del hierro y del acero: 1,9% al de nivel y 3,3% al de tendencia.
  - Combustión en la industria química: 1,7% al de nivel y 2,7% al de tendencia.
  - Combustión en la industria de alimentación, bebidas y tabaco: 1,0% al de nivel y 0,9% al de tendencia.
  - Combustión en la industria de pasta, papel e impresión: 0,8% al de nivel e inapreciable al de tendencia.



- Emisiones de HFC en la producción y consumo de carburos halogenados y de SF<sub>6</sub>: 1,4% al de nivel y 2,8% al de tendencia.
- Emisiones de N<sub>2</sub>O en la producción de ácido nítrico: 0,5% al de nivel y 2,2% al de tendencia.

Las emisiones de GEI en España están estrechamente relacionadas con el nivel de la actividad económica. Entre 1990 y 2001 las sendas seguidas por el Producto Interior Bruto (PIB) a precios constantes y las emisiones de GEI han sido coincidentes; más aún, el ritmo de crecimiento de las emisiones ha sido ligeramente superior al de la actividad salvo en el año 2001, en el que se ha producido una ligera reducción de las emisiones. Esta vinculación entre crecimiento del producto y subidas de las emisiones plantea una primera dificultad a la hora de elaborar políticas que permitan compatibilizar los objetivos de convergencia económica y de sostenibilidad medioambiental.

Además del nivel de actividad otros factores explican la evolución de las emisiones de GEI, especialmente los correspondientes al patrón de producción, transformación y uso de la energía. A este respecto, España presenta una serie de rasgos que la distinguen de otros países de la UE y que justifican la tendencia al alza de las emisiones de GEI. Sintéticamente, esas diferencias consisten en:

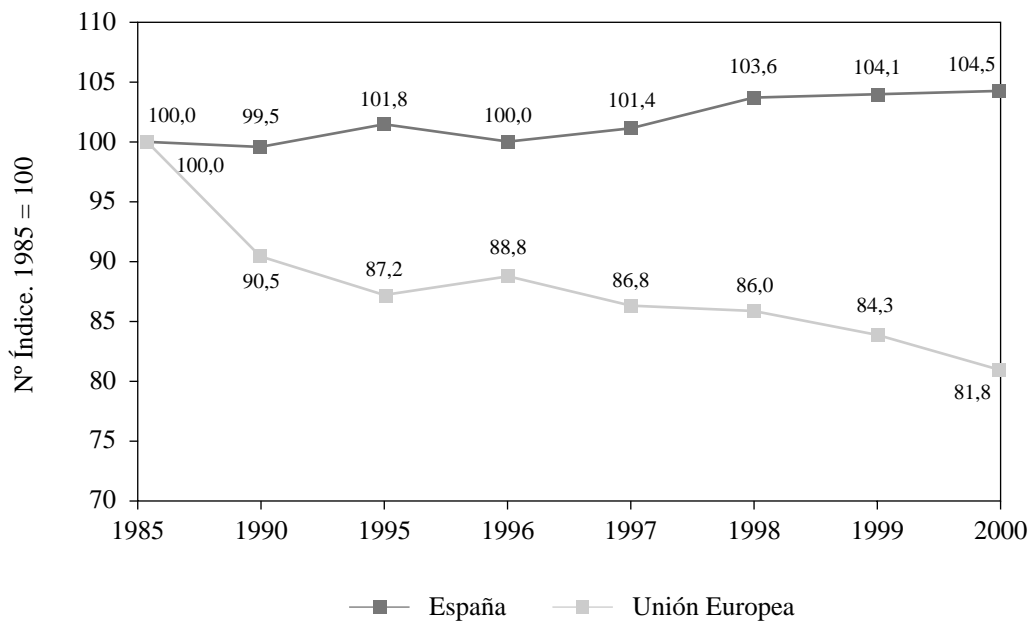
- La mayor intensidad energética primaria de España en relación con la media de la UE y la senda alcista de su evolución entre 1985 y 2000; en este periodo, la intensidad energética primaria en España ha crecido el 4,5% (tasa anual acumulativa del 0,29%), y lo ha hecho de forma sostenida –salvo en el periodo 1985-1990–, mientras que el mismo indicador en la UE se ha reducido el 18,2% (tasa anual acumulativa del 1,33%) a un ritmo anual bastante estable. Incluso en los periodos de crecimiento más intenso del PIB la intensidad energética primaria en la UE se ha reducido, fenómeno que ilustra sobre la posibilidad de hacer compatible el crecimiento económico con un uso racional de la energía.
- El indicador de intensidad energética final muestra rasgos diferenciales entre España y la UE similares a los comentados. Entre 1985 y 2000 ha crecido en España el 0,7% mientras que en la UE se ha reducido en casi una cuarta parte. Además, en los últimos 5 años este indicador ha decrecido en la UE más que el indicador de intensidad primaria, reflejando una mayor eficiencia en el proceso de transformación de las energías primarias en energías finales. En España, por el contrario, ha crecido más la intensidad primaria que la final (0,29% frente a 0,05%, en tasa anual acumulativa), lo que sugiere una menor eficiencia energética asociada al mayor peso relativo de la electricidad en el suministro de energía final y a la estructura de combustibles utilizados en su producción. No obstante, en los últimos 5 años el crecimiento de la intensidad final en España se ha moderado respecto al decenio anterior como consecuencia de cambios estructurales de la industria relacionados con un mayor peso relativo de sectores menos intensivos en energía.

- La estructura de fuentes de energía primaria en España –siempre en relación con la media de la UE– presenta un peso relativo alto de los combustibles de origen fósil y, dentro de ellos, de aquellos con mayores emisiones unitarias de GEI.

El análisis específico de los factores explicativos de las emisiones de GEI en la industria conduce a las siguientes conclusiones de carácter general:

- En el período 1990-2001 las emisiones de GEI originadas en los procesos industriales han crecido algo más que el valor añadido bruto industrial (a precios constantes), aunque en los períodos de crisis industrial las emisiones se hayan contenido algo. En el caso del sector energético la curva que registra el nivel de las emisiones se encuentra siempre por encima de la que marca la evolución del valor añadido bruto del sector.
- La intensidad energética final de la industria española ha mostrado una limitada, aunque constante, tendencia a la reducción, de forma que en 2000 se situaba el 3,1% por debajo de la de 1990. Esta evolución –más contenida en el último período expansivo– ha sido similar a la registrada en la UE aunque el nivel del indicador en esta área siempre ha estado por debajo del correspondiente a España.

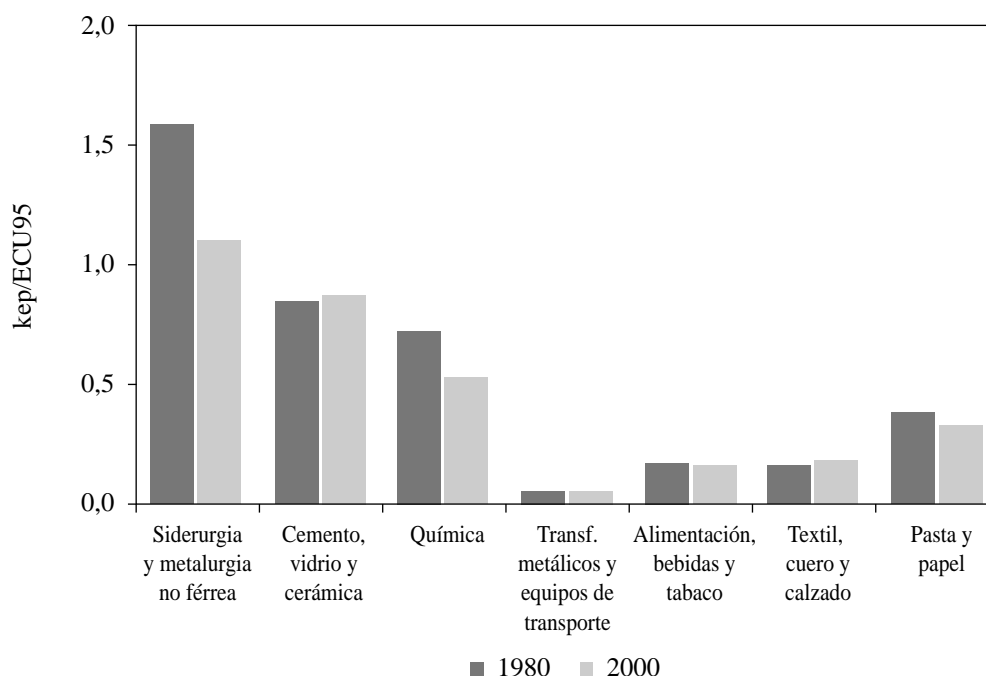
**Gráfico 2. Intensidad energética primaria en España y en la Unión Europea. 1985-2000**



Fuente: Ministerio de Economía y elaboración propia

- Este comportamiento positivo de la intensidad energética en la industria se debe, en parte, al cambio en la estructura de fuentes del consumo de energía en la industria. Entre 1990 y 2000, la participación agregada del carbón y los productos petrolíferos se ha reducido en 22 puntos porcentuales (pasando del 49% al 27%) en beneficio, casi exclusivamente, del gas.
- Otros factores que han influido en la evolución de la intensidad energética de la industria son el cambio en la estructura sectorial y los avances en materia de eficiencia energética.
- Algunos sectores intensivos en energía, particularmente aquellos que agrupan las actividades de siderurgia y metalurgia, química y pasta y papel, han experimentado reducciones significativas de sus niveles de intensidad energética. Por el contrario, otros sectores menos intensivos, en especial aquellos que recogen las actividades de fabricación de transformados metálicos, equipos de transporte y textil, cuero y calzado, han aumentado su intensidad energética. Como consecuencia de tales cambios la distribución del consumo de energía final entre los sectores industriales ha cambiado notablemente entre 1995 y 2000.

**Gráfico 3. Intensidad energética final de los sectores industriales. España 1980-2000**



Fuente: Eficiencia energética y energías renovables, Bol. nº. 4 IDAE, junio 2002

### **3. Previsiones sobre la evolución de los gases de efecto invernadero en la industria española en el horizonte de 2008-2012**

#### **3.1 Las previsiones en la Unión Europea**

La información disponible (UE 2002/2) sobre las emisiones de GEI en la UE a partir de los datos conocidos de 2000 presentaba algunos rasgos preocupantes: 9 Estados miembros habían remitido inventarios correspondientes a 2000 que reflejaban desviaciones negativas importantes respecto a la senda teórica que conduciría al cumplimiento del acuerdo de reparto de la carga. Además, las reducciones de emisiones conseguidas en algunos países parecían deberse a factores coyunturales que pudieran no consolidarse en el futuro. Finalmente, las previsiones de evolución de las emisiones en el horizonte de 2010 realizadas por los Estados miembros indicaban que sería difícil cumplir los objetivos con las políticas y medidas disponibles (en aplicación o en fase avanzada de aprobación) en los niveles nacionales y que, por lo tanto, serían necesarias nuevas medidas suplementarias.

Según las previsiones elaboradas por los Estados miembros de la UE, las emisiones agregadas de GEI en el año 2010, aplicando las medidas disponibles, sólo serían un 4,7% inferiores a las de 1990, con lo que se incumplirían los compromisos del PK. Esta previsión insatisfactoria era el resultado de un comportamiento desigual de los diferentes Estados miembros:

- Alemania, Suecia y Reino Unido conseguirían en 2010 mejores resultados que los previstos en el acuerdo de reparto de la carga. Alemania obtendría el mejor registro (12,7% adicional de reducción de las emisiones respecto al nivel de 1990) mientras que Suecia y Reino Unido conseguirían resultados más modestos (3,3% y 1,4% respectivamente).
- Los restantes 12 países no cumplirían sus compromisos suscritos en el acuerdo de reparto de la carga. De ellos, España, Portugal, Irlanda, Austria y Bélgica (ordenados de peores a mejores resultados) tendrían desviaciones negativas respecto a los compromisos suscritos, superiores al 20% de las emisiones de 1990. Otros tres, Finlandia, Italia y Países Bajos no obtendrían los objetivos asignados en proporciones si-

tuadas entre el 10% y el 20% de las respectivas emisiones de 1990. Por último, Francia, Luxemburgo, Grecia y Dinamarca no cumplirían sus obligaciones, registrando desviaciones negativas inferiores al 10% de las emisiones de 1990.

Las previsiones formuladas por los Estados miembros se distribuían de forma desigual entre los diversos GEI. Se estimaban reducciones muy intensas de las emisiones de metano y óxido nítrico, pero muy reducidas (apenas el 2%) de dióxido de carbono, debido, principalmente, a que las mejoras conseguidas en el sector de procesado de la energía no podían compensar los fuertes aumentos (28% como media en la UE) previstos en las emisiones del sector transporte.

Por lo que respecta a las emisiones relacionadas con los procesos industriales (excluidas, por tanto, las procedentes de la combustión industrial), las previsiones formuladas para 10 países (no lo hicieron España, Grecia, Italia, Luxemburgo y Países Bajos) proyectaban una reducción global del 10% en el conjunto de la UE en 2010 respecto al nivel de 1990. Este resultado positivo integraba realidades diversas tanto entre los Estados miembros como entre los distintos GEI. Alemania y Reino Unido eran los únicos responsables de la reducción, concentrada principalmente en los recortes conseguidos en las emisiones de óxido nítrico. El resto de los países esperaban incrementos apreciables de las emisiones respecto a los niveles de 1990. En lo que se refiere al reparto de las proyecciones entre gases, las notables reducciones esperadas en las emisiones de óxido nítrico eran más que compensadas por los fuertes aumentos de las emisiones de hidrofluorocarbonados ligadas a la sustitución de los gases que destruyen la capa de ozono.

Un número importante de los Estados miembros presentaron en sus informes políticas y medidas suplementarias a las disponibles con el objeto de reorientar las emisiones hacia los objetivos del PK. En este nuevo escenario, caracterizado por la introducción de nuevas políticas y medidas, los resultados son claramente mejores que en el escenario comentado anteriormente. En el conjunto de la UE, la aplicación de medidas suplementarias conseguiría una reducción adicional de 319,3 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, con lo que el nivel final proyectado sería inferior al de 1990 en el 12,4%, 4,4 puntos porcentuales adicionales al objetivo del PK. No obstante, subsistirían diferencias entre Estados miembros:

- Alemania, Reino Unido y Suecia (los dos primeros con resultados mejorados por las nuevas medidas) seguirían en el grupo de países con resultados más satisfactorios.
- Francia, Finlandia, Irlanda e Italia conseguirían sus objetivos respectivos en los términos establecidos en el acuerdo de reparto de la carga.
- En Bélgica, España, Países Bajos y Austria, la aplicación de nuevas medidas sería insuficiente en orden a conseguir los objetivos asignados y en 2010 presentarían desviaciones negativas comprendidas entre el 5,8% y el 13,4%.

- Portugal, Luxemburgo y Grecia no informaban acerca de la aplicación de nuevas medidas y tampoco cumplirían sus compromisos, oscilando sus desviaciones negativas respecto al PK entre proporciones del 31,1% y del 3,6%, siempre respecto a los niveles de 1990.

La mayor parte de las nuevas reducciones de emisiones proyectadas (más del 80% del total) se refieren al dióxido de carbono y se sustentan en medidas relacionadas con cambios en la estructura de la demanda de energía primaria, mejoras de eficiencia en el proceso de conversión energética y reducciones de la intensidad energética final. Ahorros apreciables de emisiones se conseguirían también en los gases fluorados, mediante medidas dirigidas a la sustitución de los HFCs en las instalaciones de refrigeración y de aire acondicionado, mientras que las reducciones adicionales de emisiones serían más modestas en los demás GEI. Las nuevas medidas previstas permitirían obtener reducciones relevantes de emisiones en los procesos industriales en Alemania, Francia y Finlandia, y más moderadas en Irlanda, Austria y Bélgica.

**Tabla 7. Previsiones de la evolución de las emisiones de GEI en UE ante el horizonte 2010**

1. Acuerdo del reparto de carga. Objetivo de emisiones 2008-2012 en relación con 1990 (%)
2. Emisiones previstas en 2010 con políticas y medidas actuales. Variación sobre 1990 (%)
3. Diferencia entre objetivo PK y previsiones 2010 con políticas y medidas actuales. Variación sobre 1990 (%)
4. Diferencia entre objetivo PK y previsiones 2010 con políticas y medidas actuales y complementarias. Variación sobre 1990 (%)

	1	2	3	4
Austria	-13,0	11,5	24,5	5,8
Bélgica	-7,5	15,4	22,9	13,4
Dinamarca	-21,0	-17,6	3,4	0,9
Finlandia	0,0	16,6	16,6	-1,7
Francia	0,0	9,0	9,0	-2,0
Alemania	-21,0	-33,7	-12,7	-13,8
Grecia	25,0	28,9	3,9	no disponible
Irlanda	13,0	39,8	26,8	-0,4
Italia	-6,5	8,1	14,6	-0,3
Luxemburgo	-28,0	-22,9	5,1	no disponible
Países Bajos	-6,0	6,1	12,1	10,7
Portugal	27,0	58,1	31,1	no disponible
<b>España</b>	<b>15,0</b>	<b>48,3</b>	<b>33,3</b>	<b>13,0</b>
Suecia	4,0	0,7	-3,3	no disponible
Reino Unido	-12,5	-13,9	-1,4	-10,0
<b>Total UE</b>	<b>-8,0</b>	<b>-4,7</b>	<b>3,3</b>	<b>-4,4</b>

Fuente: Greenhouse gas emissions trends and projections in Europe. European Environment Agency. 2002

Los diversos escenarios comentados y sus efectos sobre el cumplimiento de los objetivos del PK en los Estados miembros de la UE se exponen en la Tabla anterior. Se trata, por tanto, de la proyección del horizonte 2010 teniendo en cuenta las previsiones elaboradas por los Estados miembros que integran tanto los efectos directos de sus políticas y medidas como los derivados de la aplicación de las políticas comunes y coordinadas de la Unión Europea.

Por su parte, la Comisión Europea ha realizado otra previsión referida exclusivamente a las emisiones de CO<sub>2</sub> originadas en las actividades de producción, transformación y uso de la energía. Según la misma, las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía se situarán en 2010 en un nivel superior al 4% del registrado en 1990, lo que contrasta con la reducción contemplada en las proyecciones agregadas de los Estados miembros con las medidas disponibles. El resultado previsto en la proyección de la Comisión Europea es producto del efecto combinado de las evoluciones dispares de los diversos factores que explican las emisiones de CO<sub>2</sub> en la actividad energética. Los efectos positivos que se conseguirían en el nivel de las emisiones gracias a la caída de la intensidad energética final (19% en 2010 respecto a 1990), a la reducción del componente carbono en la demanda de energía primaria (13%) y a las mejoras de eficiencia en la conversión energética (5%), serían insuficientes para compensar los aumentos de emisiones debidos al crecimiento de la población (6%) y del PIB per capita (47%). Estos factores de impulso de las emisiones ejercerían su influencia dominante en aquellas emisiones asociadas al consumo de energía en el transporte, sector cuya demanda crecería el 2% anual acumulativo en el período 1990-2010.

En suma, aunque las previsiones presentan algunos rasgos positivos y estimulan la adopción de iniciativas para conseguir el objetivo del PK, subsisten riesgos e incertidumbres apreciables relacionados con el comportamiento desigual de los países, la calidad de las previsiones, la eficacia de las medidas adoptadas por algunos Estados miembros y la resistencia de algunas actividades/sectores a moderar sus niveles de emisiones.

### 3.2 Las previsiones sobre España

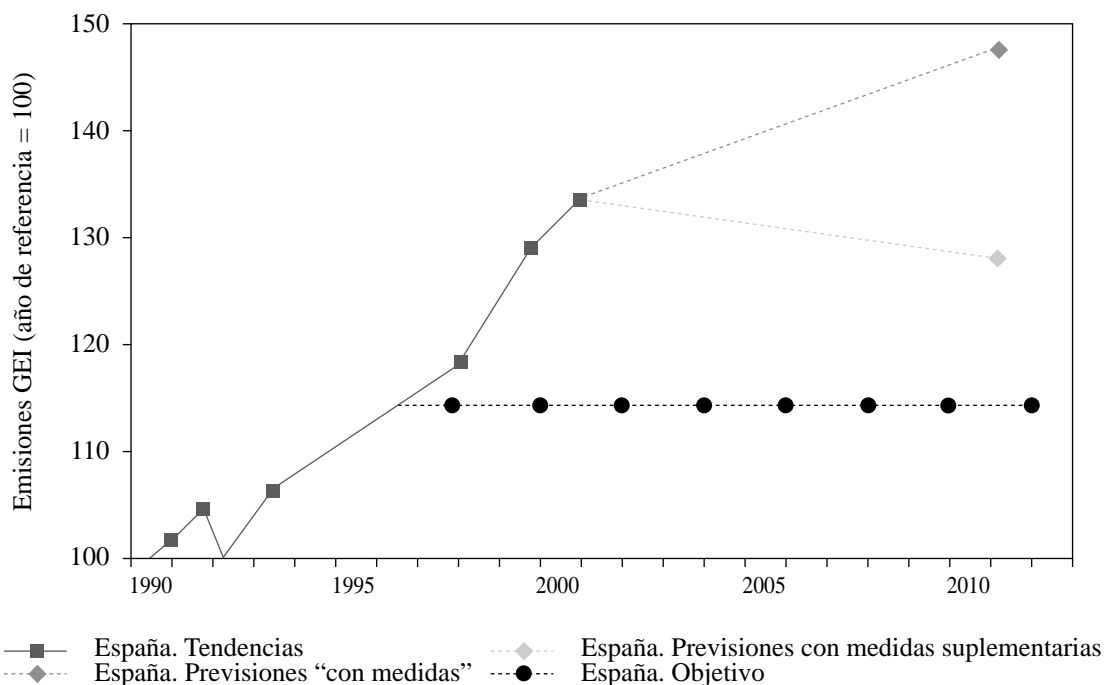
En la actualidad existen dos fuentes de información relevantes para el análisis de las previsiones sobre las emisiones de GEI en España en el horizonte de 2008-2012. Una de ellas son los informes que la Administración española remite a la UE en cumplimiento de las obligaciones de información sobre los inventarios anuales de emisiones de GEI (UE 2002/2). La otra consiste en intentar establecer alguna valoración de las políticas específicas que desarrollan los poderes públicos en orden al cumplimiento de los objetivos asignados en el PK.

### Previsiones basadas en informes comunicados a la UE

Según esta fuente de previsiones, a pesar de que existan algunas dudas sobre la metodología utilizada por la Administración española en la confección de las mismas, se pueden obtener algunas conclusiones de interés:

- Aplicando las políticas y medidas disponibles, las emisiones de GEI en España en 2010 excederían en 100 Mt a las contabilizadas en 1990 (48,3% de crecimiento), lo que supone una desviación negativa del 33,3% respecto al objetivo asignado en el acuerdo de reparto de la carga.
- La introducción y aplicación de medidas complementarias permitiría reducir las emisiones en 42 Mt de CO<sub>2</sub> equivalente con lo que la desviación negativa respecto al compromiso de limitación al 15% del nivel de 1990 se reduciría hasta el 13%. En conjunto, las emisiones en 2008-2012 crecerían el 28% respecto al nivel de 1990. La contención en el crecimiento de las emisiones se apoyaría básicamente en medidas relacionadas con la actividad energética (excluida la actividad de transporte) y se limitaría al dióxido de carbono.

**Gráfico 4. Previsión de evolución de las emisiones de GEI en España en el horizonte 2010**



Fuente: Comisión Europea (UE 2002/2)



- En resumen, previsiones poco optimistas y susceptibles de críticas en lo que se refiere a su cuantificación y a la adecuación entre las medidas realmente aplicadas y los efectos potenciales de las mismas.

No existen previsiones específicas para las emisiones del sector industrial. No obstante, teniendo en cuenta el importante peso relativo que el procesado de energía tiene en las emisiones industriales y que no se han notificado medidas concretas de suficiente capacidad potencial para reducir las otras emisiones importantes de la industria (básicamente las de N<sub>2</sub>O en la industria química y las que originan los gases fluorados), parece razonable estimar que las emisiones totales en la industria evolucionarán a un ritmo de crecimiento menor al de las emisiones totales de origen energético en una proporción similar a como lo han hecho en los últimos 5 años.

### **Previsiones basadas en las políticas desarrolladas**

No existe en España una política específica dirigida a la contención de las emisiones de GEI en la industria. Sin embargo, existen elementos de planificación energética a largo plazo que establecen previsiones sobre los parámetros básicos de la actividad energética y definen planes de actuación en ciertas áreas para conseguir determinados objetivos energéticos, incluidos aquellos que integran su vertiente medioambiental. Entre ellos destacan el documento aprobado por el gobierno a finales de 2002 que responde al título de “Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011”, el Plan de Fomento de las Energías Renovables de España 2000-2010 (PFER), aprobado por el gobierno en diciembre de 1999 y la Estrategia de Eficiencia Energética de España 2003-2012 (E4), en curso de aprobación.

#### ***“Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011”***

Este documento de planificación de las redes de transporte de energía eléctrica y gas, elaborado por el gobierno en aplicación de una obligación legal, no establece objetivos obligatorios en relación con el nivel y estructura del consumo de energía primaria o final pero formula previsiones respecto a los parámetros básicos de la actividad energética que se apoyan en hipótesis explícitas sobre las variables socioeconómicas principales y que son utilizadas como referencias para la elaboración y aplicación de políticas y estrategias públicas y privadas en materia energética. Los aspectos más destacados de este documento son los siguientes:

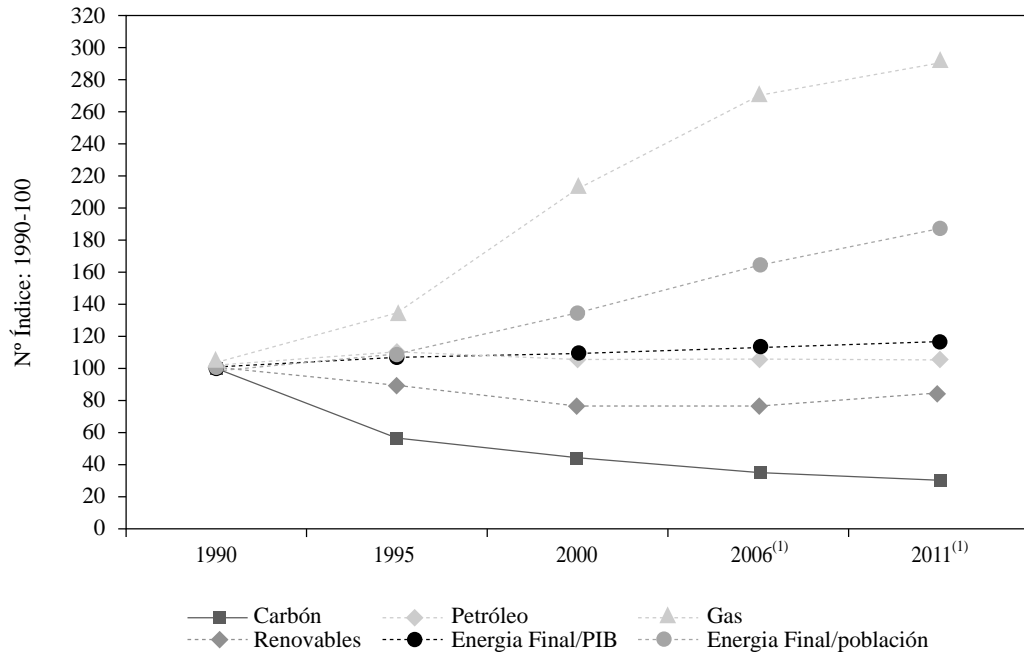
- El consumo de energía primaria seguirá creciendo en España a una tasa anual acumulativa del 3,2%, inferior al crecimiento del 4,7% registrado en el período 1996-2001 pero claramente por encima del ritmo del quinquenio 1990-1995. Se asume una mejora del ritmo de crecimiento de la intensidad energética primaria de la economía española. Este indicador crecerá el 1,77 % en el periodo 2000-2011 (tasa anual acu-

mulativa del 0,16%) moderando el ritmo registrado en el decenio anterior (tasa anual acumulativa del 1%), aunque todavía con una orientación divergente respecto a la evolución de los países centrales de la UE.

- La estructura de fuentes de energía primaria seguirá cambiando con las mismas pautas registradas en la década de 1990-2000. En el periodo contemplado se espera que el carbón, el petróleo y la energía nuclear reduzcan sus pesos relativos (7,1, 4,6 y 3,5 puntos porcentuales, respectivamente) y sean sustituidos por el gas y las energías renovables (9,7 y 5,5 puntos porcentuales, respectivamente).
- En términos de energía final el documento proyecta tasas de crecimiento algo superiores a las de la energía primaria, reflejando una mejora en la eficiencia del proceso de transformación energética (asociada a la progresiva introducción del gas como combustible para la producción de electricidad), y un cambio sustancial en la estructura de usos finales. Así, la industria reducirá su participación relativa en 2 puntos porcentuales mientras que el sector transporte seguirá creciendo a ritmos elevados (4,3% anual acumulativo en 2000-2011), aunque con un perfil más moderado en el último quinquenio contemplado.
- La evolución proyectada de los subsectores industriales consolida las tendencias ya observadas en el período anterior, es decir, desplazamiento hacia sectores menos intensivos en energía y mejora de la intensidad energética en los sectores intensivos, aunque de una forma matizada. Así, se prevén tasas de crecimiento del consumo final superiores a la media de la industria en los subsectores (ordenados de mayor a menor) de madera, corcho y muebles, textil, vestido y calzado, equipos de transporte, química, pasta y papel y transformados metálicos, lo que pone de manifiesto que algunos subsectores intensivos en energía (química, pasta y papel) seguirán teniendo un peso relativo importante en la industria española y en el consumo energético del sector.

Las previsiones citadas tienen impactos de diverso signo sobre las emisiones esperadas de GEI en el horizonte de 2010. En el sentido positivo de favorecer la contención de las mismas merecen citarse: la moderación en el ritmo de crecimiento de la intensidad primaria, el mayor peso relativo de las energías renovables y del gas y los cambios en la estructura industrial. No obstante, existe una relación demasiado estrecha entre la evolución del PIB y el consumo energético y subsisten incertidumbres notables relacionadas con: (i) la excesiva dependencia energética de la economía española, que puede dificultar la consecución de las cuotas previstas para el gas y las energías renovables si se producen cambios notables en los precios relativos de las fuentes de energía en los mercados internacionales, y (ii) con la implantación efectiva de las nuevas plantas de generación eléctrica de ciclo combinado con gas, por cuanto que depende de decisiones de inversores privados. Por lo que respecta al sector industrial, las previsiones reflejan todavía un nivel de eficiencia energética débil en algunos subsectores y una presencia notable de ramas industriales intensivas en energía.

**Gráfico 5. Previsiones de evolución de los indicadores de intensidad energética en España. 2010**



<sup>(1)</sup> Previsiones

Fuente: “Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011” y elaboración propia.

### ***Plan de Fomento de las Energías Renovables de España 2000-2010***

El PFER responde a una recomendación de la UE y a una obligación legal española según las cuales, las fuentes de energías renovables cubrirán en 2010 el 12% del consumo de energía primaria. A partir de una proyección del consumo de energía primaria en España en el año 2010, el PFER establece un escenario de ahorro base que incorpora, en relación con la proyección del consumo, un conjunto de ahorros y mejoras de eficiencia en ciertos sectores. Posteriormente, define objetivos por fuentes y finalmente, en función del estado de la tecnología, de la situación del mercado de uso final y del análisis de rentabilidad, identifica por cada fuente de energía renovable (y, en su caso, modo de aplicación de la misma) las medidas e incentivos necesarios para conseguir los objetivos formulados.

El PFER plantea como objetivo duplicar la aportación de las energías renovables a la cobertura de la demanda de energía primaria en 2010, aunque con una estructura de fuentes distinta a la existente a finales de 1998. Las fuentes prioritarias son la biomasa,

hidráulica y eólica; se prevé que en 2010 sus cuotas de participación en el total sean de 58,1%, 19% y 11%, respectivamente, habiendo crecido espectacularmente la eólica en detrimento de la hidráulica que reduce su participación respecto a 1998. Además, aparecen nuevas tecnologías que no existían en 1998 como los biocarburantes, biogás y la solar termoelectrica y fotovoltaica. Las aplicaciones eléctricas crecen más que los usos térmicos en respuesta a un mercado más estable que dispone de un marco regulatorio probado.

El PFER prevé unas inversiones en el período 1999-2006 por cuantía superior a 9.500 millones de euros, distribuidas entre la energía eólica (47,8% del total), la biomasa (20%), la minihidráulica (7,7%), la solar térmica (6,7%) y el resto de las tecnologías en proporciones relativas menores. La cobertura financiera de las inversiones sería aportada por los promotores de los proyectos (21,1% del total de los recursos necesarios), financiadores externos de mercado (73,3%) y los poderes públicos mediante subvenciones (5,6%). Las subvenciones públicas se concederían a determinadas aplicaciones de la biomasa y a las diversas tecnologías basadas en la energía solar. Además de las subvenciones a la inversión, el PFER prevé ayudas públicas adicionales hasta un importe total, en el período 1999-2006, de 5.070 millones de euros, lo que supone el 53,37% de la inversión total proyectada. La biomasa y la eólica absorberían casi las 2/3 partes de las ayudas totales, los biocarburantes el 12,1%, la energía solar fotovoltaica el 5,9% y el resto se repartiría entre las demás tecnologías consideradas.

**Tabla 8. Evolución de las fuentes de energías renovables en España. 1998-2010**

	1998		2010		% de variación	
	ktep	%	ktep	%	1998-2010	anual
Biomasa	3.645	50,8	9.662	58,1	165,1	8,50
Hidráulica < 10 MW	482	6,7	594	3,6	23,2	1,80
Hidráulica > 10 MW	2.645	36,9	2.663	16,0	0,7	0,06
Hidráulica total	3.127	43,6	3.257	19,6	4,2	0,34
Eólica	123	1,7	1.852	11,1	1.405,7	25,36
Solar térmica	27	0,4	335	2,0	1.140,7	23,35
Solar termoelectrica	0	0,0	180	1,1	n.s.	n.s.
Solar fotovoltaica	1	0,0	19	0,1	1.800,0	27,81
Residuos sólidos urbanos	247	3,4	681	4,1	175,7	8,82
Geotermia	3	0,0	3	0,0	0,0	0,00
Biocarburantes	0	0,0	500	3,0	n.s.	n.s.
Biogás	0	0,0	150	0,9	n.s.	n.s.
<b>Total</b>	<b>7.173</b>	<b>100,0</b>	<b>16.639</b>	<b>100,0</b>	<b>132,0</b>	<b>7,26</b>
Generación de electricidad	3.608	50,3	11.424	68,7	216,6	10,08
Usos térmicos	3.505	48,9	5.215	31,3	48,8	3,37

n.s: no significativo

Fuente: PFER de España 2000-2010. IDAE. Diciembre 1999

El cumplimiento de los objetivos previstos en el PFER tendría un efecto muy favorable sobre el nivel de emisiones de GEI y contribuiría notablemente al cumplimiento del compromiso establecido en el PK.

Los datos disponibles sobre el grado de ejecución del PFER no invitan al optimismo. De una parte, el objetivo cuantitativo de contribución a la demanda de energía primaria en el 2010 se ha elevado en más del 12% como resultado de los mayores incrementos de consumo previstos en el documento de planificación energética en relación con el escenario base contemplado en el PFER. Además, buena parte de las medidas previstas para instrumentar los apoyos públicos no se han aplicado y otras lo han sido en cuantías claramente inferiores a las previstas en el PFER. Como resultado de ello, el grado de ejecución de los objetivos energéticos del plan a finales de 2001 era muy reducido: sólo la energía eólica, los biocarburantes y el biogás habían conseguidos resultados coherentes con los objetivos formulados para el período 1999-2006; en algunas tecnologías (residuos sólidos, solar termoeléctrica) no existían nuevos proyectos y los resultados de la biomasa, núcleo básico del Plan, eran muy mediocres.

**Tabla 9. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas en el año 2010 por el PFER. Previsiones**

Tecnologías	Sustituyendo a carbón en generación eléc.		Sustituyendo a gas natural	
	kt CO <sub>2</sub>	%	kt CO <sub>2</sub>	%
Hidráulica < 10 MW	2.180,7	5,3	879,4	4,5
Hidráulica > 10 MW	683,9	1,6	275,8	1,4
Hidráulica total	2.864,6	6,9	1.155,2	5,9
Eólica	19.086,7	46,0	7.697,2	39,4
Biomasa	12.515,4	30,1	5.047,1	25,8
Biogás	533,4	1,3	215,1	1,1
Solar fotovoltaica	175,3	0,4	74,7	0,4
Solar termoeléctrica	448,3	1,1	180,8	0,9
Residuos sólidos	924,8	2,2	190,3	1,0
<b>Generación de electricidad</b>	<b>36.548,5</b>	<b>88,0</b>	<b>14.560,4</b>	<b>74,5</b>
Biomasa-Industria	2.453,2	5,9	2.453,2	12,6
Biomasa-Distribución calor	138,1	0,3	138,1	0,7
Solar térmica	949,8	2,3	949,8	4,9
Biocarburantes	1.436,2	3,5	1.436,2	7,4
<b>Usos térmicos</b>	<b>4.977,3</b>	<b>12,0</b>	<b>4.977,3</b>	<b>25,5</b>
<b>Total</b>	<b>41.525,8</b>	<b>100,0</b>	<b>19.537,7</b>	<b>100,0</b>
En % emisiones CO <sub>2</sub> origen energético 1990	20,0			9,4
En % emisiones CO <sub>2</sub> totales 1990	18,3			8,6

Fuente: PFER de España 2000-2010. IDAE Diciembre 1999

**Tabla 10. Grado de ejecución del PFER en España en el periodo 1999-2001  
(en % del total de los objetivos de la fase 1999-2006)**

Tecnologías	1999	2000	2001	Resto 2002-2006
Hidráulica < 10 MW	7,2	7,4	7,0	85,2
Hidráulica (10-20 MW)	0,0	0,0	9,7	90,3
Eólica	13,4	16,7	20,3	49,6
Biomasa	0,6	1,7	1,0	96,7
Biocarburantes	0,0	20,5	0,0	79,5
Biogás	14,2	114,0	7,5	64,3
Solar fotovoltaica	1,4	5,1	6,9	86,6
Solar termoeléctrica	0,0	0,0	0,0	100,0
Solar térmica	2,7	3,0	2,8	91,5
Residuos sólidos	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>3,6</b>	<b>5,6</b>	<b>5,6</b>	<b>85,2</b>

Fuente: Eficiencia energética y energías renovables. Boletín nº 4. IDAE. Junio 2002

En la medida en que las reducciones de emisiones proyectadas como consecuencia de la aplicación del PFER hubiesen sido tenidas en cuenta en las previsiones de la Administración española a las que se ha hecho referencia en apartados anteriores, la ejecución insuficiente del PFER contribuiría a aumentar los riesgos de que España no cumpla los compromisos establecidos en el acuerdo de reparto de la carga; en el terreno específico de la industria, los impactos negativos sobre las emisiones se apreciarían principalmente en la combustión industrial, ya que los efectos del PFER en el área de procesos industriales son muy limitados.

### *Estrategia de Eficiencia Energética de España 2003-2012*

La Estrategia de Eficiencia Energética de España (E4) es el tercer componente relevante de la política energética con impactos potenciales sobre las emisiones de GEI. Responde a previsiones legales españolas y se inscribe en la política comunitaria concretada en el Plan de Acción para la Mejora de la Eficiencia Energética en la UE (cuyo objetivo es reducir la intensidad energética global de la UE en el 1% anual en el plazo que media hasta el 2010) y los diversos programas dirigidos a la reducción de la intensidad energética.

La E4 toma como referencia el escenario contenido en el documento titulado “Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011”, identifica medidas de todo tipo dirigidas a la reducción de la intensidad energética en cada uno de los sectores de demanda final, calcula los ahorros de energía, los costes para generarlos y las barreras para la introducción de las medidas seleccionadas y construye un escenario de eficiencia energética al que asocia un cálculo de costes globales y unas propuestas de actuaciones y ayudas públicas.

En la medida en que la E4 se encuentra en fase de formulación de alegaciones y aún no ha sido aprobada formalmente por el Gobierno, no procede exponer detalladamente el contenido de la misma ya que puede sufrir modificaciones. No obstante, de las informaciones disponibles (MINECO 2003) se deduce que la E4 prevé una importante contribución a la reducción de GEI procedentes de las actividades energéticas. En el horizonte de 2010, las medidas contenidas en la E4 permitirían un ahorro de emisiones del 19,81% en relación con el nivel de 1990, haciendo que el ritmo de crecimiento de las emisiones de origen energético pasara del 78,26% al 58,45% en el periodo de cumplimiento del PK. Las reducciones más intensas de emisiones se conseguirían, en coherencia con las previsiones de contención del consumo final de energía, en los sectores de transporte y de usos diversos, mientras que en la industria el ahorro apenas superaría el 8%.

La E4 debe configurarse como un elemento esencial en el programa español de lucha contra el cambio climático por su importante contribución potencial a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> originadas en las actividades energéticas. Sin embargo, existen incertidumbres sobre el alcance real de esta contribución; algunas, relacionadas con que buena parte del ahorro energético previsto deberá concentrarse en sectores como el transporte y el terciario, en los que la aplicación de la E4 requiere vencer inercias y pautas de uso y consumo de la energía bastante resistentes a un uso racional y exige inversiones de altos periodos de maduración; otras, asociadas, por una parte, al elevado volumen de fondos, tanto públicos como privados, necesarios para la financiación de las inversiones y, por otra, a la necesaria coordinación de las administraciones públicas, entre ellas y con los inversores privados, para ejecutar los programas de inversiones. Además, un buen nivel

**Tabla 11. Reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> previstas por la estrategia de eficiencia energética de España. 2003-2012**

Sector	Variaciones emisiones sobre 2000								
	1990	2012		Escenario Base		Escenario Eficiencia		Ahorro emisiones E <sup>4</sup>	
		Escen. Base	Escen. Efic.	MT	%	MT	%	MT	%
				CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>	s/1990
Industria	49	71	67	22	44,9	18	36,7	4	8,16
Transportes	60	135	119	75	125,0	59	98,3	16	26,67
Usos diversos	24	51	47	27	112,5	23	95,8	4	16,67
<b>Total consumo final</b>	<b>133</b>	<b>257</b>	<b>233</b>	<b>124</b>	<b>93,2</b>	<b>100</b>	<b>75,2</b>	<b>24</b>	<b>18,05</b>
Transformación energía	74	112	95	38	51,4	21	28,4	17	22,97
<b>Total origen energético</b>	<b>207</b>	<b>369</b>	<b>328</b>	<b>162</b>	<b>78,3</b>	<b>121</b>	<b>58,5</b>	<b>41</b>	<b>19,81</b>

Fuente: Estrategia de eficiencia energética en España 2003-2012  
(MINECO Informe 7 de mayo de 2003)

de ejecución de las medidas de la E4 no evitaría que las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético superaran en el año 2010 (en ausencia de otras medidas) en un 58,45% el nivel de 1990 y que el consumo final de energía se situara, en el mismo año, un 39,6% por encima del registrado en 1990.



## **4. Estrategias de la industria española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto**

El cumplimiento de los objetivos del PK está exigiendo y exigirá notables esfuerzos a la industria española para poder hacer compatible la contención de las emisiones de GEI con el mantenimiento de las tasas de crecimiento registradas en los últimos años y previstas en el horizonte de 2010. La estrecha relación existente entre la evolución del nivel de actividad de la industria y el consumo de energía, la presencia relevante de subsectores industriales intensivos en energía, los menores márgenes relativos para conseguir avances importantes en materia de eficiencia energética y la presión competitiva a la que están sometidas las empresas industriales que compiten en mercados abiertos son factores que dificultan la consecución simultánea de los objetivos establecidos en el PK y los relacionados con la pervivencia de la actual estructura industrial española.

Las previsiones disponibles indican que, si se mantienen en el futuro similares tasas de crecimiento de la actividad a las vividas en los últimos años, el nivel de las emisiones de GEI del conjunto de la industria española en 2010 superará, como mínimo, en un 40-50% al registrado en 1990. No obstante, esas previsiones están sometidas a incertidumbres ya que dependen, en parte, de que se lleven a cabo determinadas políticas de reducción de los consumos energéticos y de modificación de las fuentes de la combustión industrial. En todo caso, aunque se pueda prever una contención relativa en los ritmos de crecimiento de las emisiones industriales, no cabe duda de que ello no bastará para alinear las emisiones de 2010 con el compromiso del PK.

Las empresas industriales españolas perciben claramente los problemas expuestos. Conscientes de que con medidas internas relacionadas con cambios en los productos o procesos productivos, tanto específicos como de combustión industrial, no es posible contener radicalmente las emisiones de GEI y de que no se aprecian cambios tecnológicos capaces de alterar sustancialmente los vínculos estrechos que existen entre expansión de la producción y consumo energético, se preparan para adoptar estrategias competitivas que incluyan la utilización del conjunto de los mecanismos ordinarios e instrumentos de flexibilidad contemplados en el PK, disponibles para la contención de las emisiones de GEI.

## 4.1 Estrategias autónomas basadas en políticas internas

No existe en España un programa específico de lucha contra el cambio climático en la industria que, entre otras actuaciones, evalúe la capacidad de las empresas industriales españolas para reducir la emisiones de GEI mediante modificaciones en los procesos de combustión y de transformación industriales e identifique las actuaciones tecnológicas y de gestión necesarias para conseguir los objetivos cuantitativos que se hayan asignado a los diferentes subsectores de la industria. No obstante, las empresas y las asociaciones empresariales industriales han manifestado en diversos foros (GN 2002/EOI 2003) los rasgos básicos de sus situaciones respectivas en relación con los objetivos del PK y de los márgenes de actuación disponibles. Por ello, procede exponer de forma resumida las características principales de las emisiones de algunos subsectores industriales relevantes y de las actuaciones previstas para reducir las:

### Refino de petróleo

- Emisiones originadas principalmente en la combustión (85% del total), concentradas en el dióxido de carbono (96,5% del total, aunque también se producen emisiones fugitivas de metano), y con un crecimiento en el período 1990-2001 inferior al de la media nacional; el peso relativo de las emisiones respecto al total de España ha pasado del 5,4% al 4,8%.
- Las previsiones para el año 2010 reflejan un nivel superior en el 36% al de 1990. El crecimiento de las emisiones está relacionado, además de con la expansión de la actividad, con el aumento de la intensidad energética del proceso de refino con el objeto de conseguir productos más ligeros que mejoren la calidad del aire y puedan ser utilizados como carburantes en vehículos más eficientes. Se aprecia una paradoja que también se produce en otras actividades industriales: la contención de las emisiones en la combustión del producto final provoca un aumento de las mismas en el proceso de producción.
- Las actuaciones dirigidas a la contención de las emisiones se concentran en la reducción de los consumos energéticos específicos y de las mermas, el desarrollo de la cogeneración y la reducción de los gases de antorcha. Adicionalmente, desarrollan biocarburos y biogases para ser mezclados con las gasolinas o para sustituirlas.
- Las empresas del sector utilizarán de forma intensa los mecanismos relacionados con el comercio de emisiones y sumideros de CO<sub>2</sub>. Por el nivel de internacionalización y la penetración en los mercados latinoamericanos se encuentran en buenas condiciones para desarrollar proyectos asociados al mecanismo de desarrollo limpio.

## Transporte y distribución de gas

- Emisiones fugitivas en el transporte y al ser usado el gas como combustible.
- El gas es el combustible fósil que produce menos emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de energía producida. Por lo tanto, es idóneo para sustituir a otros combustibles fósiles, tanto en el uso final como en la producción de energía eléctrica.
- Las actuaciones principales desarrolladas de forma estable por el sector para contribuir a la mitigación de las emisiones de GEI son las siguientes:
  - Desarrollo de la generación eléctrica con centrales de ciclo combinado con gas natural.
  - Mejora de las infraestructuras de transporte y distribución para evitar emisiones fugitivas.
  - Implantación de sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001).
  - Promoción del uso eficiente del gas mediante campañas de educación, auditorías energéticas, desarrollo de programas de sustitución de calderas y de expansión de equipos eficientes y realización de actividades de I+D.
  - Interés por el comercio de emisiones y preocupación porque los sistemas de asignación de derechos de emisión puedan ser contradictorios con el proceso de liberalización en curso.

## Sector eléctrico

- Peso relevante en las emisiones totales (particularmente de CO<sub>2</sub> aunque también de N<sub>2</sub>O) y crecimiento en el período 1990-2001 algo inferior al total.
- La contribución del sector a la reducción de las emisiones de GEI consiste básicamente en el desarrollo de las centrales de ciclo combinado con gas natural (que tienen un mayor nivel de rendimiento energético y generan menores impactos negativos por emisiones de CO<sub>2</sub>) y en la expansión del uso de las fuentes de energías renovables.
- Considera que el CO<sub>2</sub> se ha convertido en un nuevo coste variable de la producción de electricidad que deberá ser considerado por la Administración en el proceso de fijación de las tarifas eléctricas y que aumentará el precio en el mercado mayorista. Este nuevo coste puede favorecer un proceso de reestructuración del parque de generación eléctrica que se orientará hacia las tecnologías de menores emisiones específicas de GEI.

- Se estima que el sector tendrá una actividad intensa en los mecanismos de flexibilidad establecidos en el PK.

### **Sector siderúrgico**

- Sector de alta intensidad energética que ha contenido las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> por tonelada de producto a lo largo de la década 1990-2000. Las actuaciones principales han consistido en la sustitución del proceso de producción integral por las acerías eléctricas y los cambios en la estructura de los combustibles reduciendo la participación relativa del carbón.
- Las previsiones para el 2010 estiman que, a pesar del intenso crecimiento de la producción de acero (57,7% respecto a 1990) y del consumo de energía primaria (26,3%), la reducción de los consumos específicos de energía permitirá que las emisiones totales de CO<sub>2</sub> apenas supongan el 1% de las de 1990.
- No son probables cambios tecnológicos notables que permitan reducir adicionalmente las emisiones de GEI y existe una capacidad limitada de actuación a partir de los propios recursos de las empresas del sector. Las acciones desarrolladas en el área de I+D en el seno de la asociación europea del sector (plantas piloto innovadoras y mejoras en el ciclo de vida de productos como chapa para vehículos, aceros de construcción y hojalata para envases) tienen un período de maduración largo y están sometidas a las normales incertidumbres tecnológicas y económicas.
- Son necesarios cambios en el nivel de eficiencia del sector eléctrico español para ajustar sus emisiones de CO<sub>2</sub> a los valores medios de la UE. Así, se reducirían las emisiones de las plantas siderúrgicas asociadas al consumo de energía eléctrica.
- Se trata de un sector muy expectante ante la próxima regulación del comercio de emisiones y la aplicación concreta de los planes de asignación de emisiones en la industria española.

### **Sector de azulejos y pavimentos cerámicos**

- Aunque aporta sólo el 0,8 de las emisiones totales de España, ha experimentado una fuerte expansión en el último decenio y se prevé un crecimiento sostenido de la producción a un ritmo del 4% anual durante los próximos años.
- La evolución de la producción sigue el mismo perfil que la del consumo de energía térmica. Las mejoras conseguidas en las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> durante la década de 1980-1990, asociadas a las de los consumos específicos de energía, no han podido mantenerse y en los últimos 5-7 años dichos consumos y emisiones específicas se han estabilizado.

- A partir de 1980 el sector ha experimentado un intenso proceso de transformación en su patrón energético. La introducción del gas natural en sustitución del fuelóleo ha permitido reducir los ciclos de cocción, los consumos específicos de combustible y la calidad de las emisiones debidas a los gases de combustión. Además, la intensa penetración de la cogeneración ha conseguido una reducción del 10% en el consumo energético específico y del 20% en las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> en comparación con la situación anterior.
- El sector considera que existen escasos márgenes para conseguir ahorros energéticos adicionales. Cabría seguir profundizando en la cogeneración y en otras mejoras tecnológicas, pero su rentabilidad esta sometida a incertidumbres. Por ello, el sector teme que la aplicación de nuevas obligaciones relacionadas con el PK pueda debilitar el nivel de competitividad y perjudicar su posición en los mercados internacionales.

### Sector cementero

- Sector con un fuerte crecimiento en los últimos 6 años al calor de las inversiones en edificación y obra civil. Contribuye a las emisiones totales españolas de GEI con un 6,5%, proporción que se ha mantenido prácticamente estable en la última década. Las emisiones de CO<sub>2</sub> se reparten entre el proceso industrial y la combustión en porcentajes respectivos de 60% y 40%.
- La estrategia medioambiental del sector ha consistido en la estabilización de las emisiones específicas de CO<sub>2</sub>, lo que se ha conseguido en términos generales.
- Las medidas a adoptar para contribuir a la disminución de las emisiones consisten en aumentar la utilización del hormigón como material de construcción en la edificación (cumple funciones aislantes que evitan costes energéticos en la vida de los edificios), progresar en la mejora de la eficiencia energética (aunque los márgenes son ya escasos), utilizar nuevos materiales en el proceso productivo y utilizar residuos agrícolas e industriales como alternativa a la combustión de coque de petróleo. Con esas medidas se podrían reducir en un 8% las emisiones de CO<sub>2</sub> previstas para el año 2020. Para ello, el sector propone acuerdos específicos con las Administraciones Públicas que permitan repartir los costes de las actuaciones.

### Industria química

- Es un sector muy intensivo en energía, con una contribución apreciable a las emisiones industriales y muy activo históricamente en la aplicación de medidas para mejorar la eficiencia energética.
- El sector prevé una situación futura muy difícil ya que las emisiones de CO<sub>2</sub> en España sobrepasarán en 2010 los niveles de 1990 en proporciones superiores al 50-

60%. Por ello considera necesaria una activa participación de las Administraciones Públicas y de los mecanismos flexibles del PK para poder avanzar en la consecución de los objetivos de contención de las emisiones.

### **Industria papelera**

- Se trata de un sector intensivo en energía que ha experimentado un fuerte dinamismo en los últimos años, dinamismo que, según las previsiones, continuará en el próximo decenio. En el pasado ha desarrollado establemente actuaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Las emisiones de GEI, que se originan principalmente en el proceso de combustión, no son relevantes (apenas el 0,9% del total de España), han crecido cerca del 30% en el decenio 1990-2000 y se prevé que crezcan otro 25% adicional en el horizonte de 2012.
- Las iniciativas desarrolladas en el pasado en el uso de combustibles menos contaminantes –renovables, biomasa, cogeneración con gas natural– dejan poco margen a la estrategia de sustitución de combustibles para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. No obstante, el sector propone las siguientes actuaciones en el próximo período para reducir las emisiones:
  - Plan de fomento de la cogeneración en el sector.
  - Plan sectorial de mejora de la eficiencia energética.
  - Plan de sustitución de combustibles para el aumento de la penetración del gas natural.
  - Elevar la tasa de recuperación y reciclaje del papel.
  - Fomento de sumideros forestales sostenibles ligados a la producción de pasta y papel.

En resumen, los sectores industriales relativamente concentrados, con alta intensidad energética y presentes en mercados abiertos con un elevado nivel de intercambios internacionales, tienen la percepción de que las mejoras en la reducción de emisiones de GEI derivadas de actuaciones en los procesos productivos y en la combustión industrial son posibles pero ofrecen un escaso potencial. Por ello estiman que la aplicación estricta del PK puede constituir un riesgo para el mantenimiento de sus posiciones en los mercados internacionales. A pesar de ello, sugieren políticas y medidas para avanzar en la contención de las emisiones y poder compatibilizar la sostenibilidad medioambiental con los crecimientos esperados de la actividad.

## 4.2 Los mecanismos de flexibilidad previstos en el PK

La industria española va a tener que utilizar los mecanismos de flexibilidad del PK porque la aplicación de medidas de contención de las emisiones en los procesos de combustión y transformación industrial no permitirá alcanzar el objetivo establecido en el acuerdo de reparto de la carga.

Por ello resulta interesante exponer sintéticamente los citados mecanismos y discutir las oportunidades y problemas que su utilización puede suponer para la industria española.

### El comercio de emisiones de GEI

El comercio de emisiones de GEI es un mecanismo previsto en el PK para contribuir a la consecución de los objetivos establecidos de la forma más eficiente desde el punto de vista económico. En síntesis, consiste en la posibilidad de que aquellos que tengan posibilidades de reducir las emisiones en mayor medida que la establecida puedan vender sus “excedentes” a aquellos otros que no puedan cumplir sus objetivos por su elevado coste. Si el coste de reducción de una unidad de emisión de GEI para los primeros es inferior al coste que supone para los segundos, ambos pueden negociar la compraventa de los derechos a un precio intermedio satisfactorio para ambas partes. De esta forma, las emisiones se reducirán allí donde el coste de la reducción sea más bajo, consiguiéndose el objetivo medioambiental establecido. Las estimaciones en el ámbito comunitario señalan un ahorro de costes de 1.300 millones de euros frente a la opción alternativa de inexistencia del mercado de emisiones.

En el ámbito de la UE y después de la elaboración de un “Libro verde sobre comercio de emisiones” (UE 2000/2), la Comisión Europea presentó en octubre de 2001 una propuesta de Directiva para establecer un régimen de comercio de emisiones de GEI en la UE (UE 2001/3) que será aprobada definitivamente, salvo contratiempos, en el verano u otoño de 2003.

Los elementos básicos de la propuesta de Directiva son:

- GEI incluidos: inicialmente el CO<sub>2</sub> aunque se podrá ampliar a los demás.
- Actividades industriales incluidas y excluidas:
  - Energéticas: instalaciones de combustión con una potencia térmica superior a 20 MW, refinería de hidrocarburos y coquerías.
  - Grandes instalaciones industriales de los sectores de siderurgia, cemento, cerámica, vidrio y pasta y papel.

- Excluidas las actividades del sector químico, instalaciones de residuos peligrosos y actividades de I+D.
- Conceptos básicos: (a) Permisos de emisión: atribuibles de forma privativa a cada instalación cubierta por la Directiva y no transferible; (b) Derecho de emisión: derecho a emitir una tonelada equivalente de CO<sub>2</sub> durante un periodo de tiempo determinado, atribuible al titular de la instalación y transferible.
- Aplicación: primer periodo de 1 de enero de 2005 a 31 de diciembre de 2007 y, posteriormente, periodos de 5 años.
- Cada Estado miembro elaborará un Plan Nacional de Asignación (PNA) que determinará la cantidad de derechos de emisión que el Estado prevé asignar durante el período correspondiente y que se ajustará a criterios previstos en la norma comunitaria.
- La Comisión Europea elaborará un manual de criterios para la elaboración del PNA y cada Estado miembro presentará su primer PNA antes del 31 de marzo de 2004.
- Método de asignación de derechos de emisión: totalmente gratuito en el período 2005-2007 y 90% gratuito en el periodo 2008-2012.
- Expedición, cancelación y transferencia de derechos: cada Estado miembro asigna la cantidad total de derechos para cada periodo y las cantidades específicas a cada instalación en plazos fijados. La autoridad nacional competente expide anualmente una parte de la cantidad total de los derechos. Anualmente, cada operador ha de presentar un número de derechos de emisión equivalente a las emisiones totales de la instalación en el año anterior. Los derechos no utilizados se podrán comercializar.
- Régimen sancionador. Multas por no presentación de derechos: 40 euros/t en 2005-2007 y 100 euros/t en 2008-2012.
- Cada Estado miembro llevará un registro nacional para contabilizar la expedición, titularidad, transferencia y cancelación de los derechos.
- La relación del régimen de comercio de emisiones con los mecanismos flexibles del PK se establecerá en otra Directiva en proceso de elaboración. Se prevé el reconocimiento de los créditos del MDL/CDM a partir de 2005.

Si la propuesta de Directiva se aprueba en los plazos previstos, el calendario previsto para su aplicación en España es el siguiente: (i) Transposición de la Directiva a finales de 2003; (ii) elaboración y presentación a la Comisión Europea del PNA antes del 31 de marzo de 2004; (iii) posteriormente, creación y puesta en funcionamiento del registro nacional y de los procedimientos operativos.



La aplicación en España del comercio de emisiones tiene un interés especial para la industria española (los sectores afectados representaban el 40,7% de las emisiones en el 2000), constituye un mecanismo para facilitar el cumplimiento de los compromisos del PK y ha sido objeto de propuestas por parte de los sectores interesados. El interés se desplaza ahora hacia el PNA. A este respecto, los problemas e incertidumbres manifestados por los representantes de las industrias españolas sometidas a la Directiva se concretan en:

- Reparto de los derechos de emisión a nivel macro, es decir, entre los tres grandes sectores. Riesgo de que la asignación no sea equitativa por las dificultades que supone la reducción de las emisiones en sectores difusos como el transporte o los usos residenciales y comerciales. Los sectores excluidos de la Directiva deben ser objeto de medidas equivalentes para que contribuyan a la reducción de emisiones obligada por el PK.
- Reparto de los derechos de emisión a nivel meso, es decir, entre todos los subsectores industriales y entre aquellos sometidos a la Directiva. Necesidad de que los criterios de reparto sean compatibles con los esfuerzos realizados hasta ahora por los subsectores, con las previsiones de crecimiento existentes y con las situaciones respectivas en los mercados internacionales.
- Nivel de emisiones de referencia para la asignación de los derechos. Las empresas industriales se pronuncian mayoritariamente porque la asignación se base en las emisiones históricas, de forma que sean beneficiadas aquellas instalaciones que hayan avanzado en medias de contención de consumos energéticos.
- Garantizar la posibilidad de que la distribución entre instalaciones del mismo sector sea realizada mediante acuerdos entre las propias empresas y de que las empresas cumplan sus obligaciones de forma agregada.
- Necesidad de que aumente la cantidad de derechos de emisión en el mercado. Para ello, la regulación deberá ser coherente con las normas internacionales, se incluirán nuevos sectores y gases aprovechando los márgenes de flexibilidad que permita la Directiva y, en el plazo más breve posible, deberá permitirse que se incorporen al mercado los créditos procedentes del MDL/CDM y de AC/JI.

### **Los acuerdos de aplicación conjunta (AC/JI)**

El mecanismo de aplicación conjunta (*joint implementation* en terminología inglesa) se contempla en el artículo 6º del PK. Consiste en la posibilidad de que dos países desarrollados (de los citados en el Anexo 1 del PK) puedan transferirse entre ellos unidades de reducción de emisiones (ERU en terminología inglesa) resultantes de proyectos encaminados a la reducción de las emisiones de GEI, siempre que se cumplan las condiciones siguientes: (i) los proyectos han de ser aprobados por los países participantes; (ii) los proyectos deben conseguir reducciones de emisiones adicionales a

aquellas que se hubiesen producido de no realizarse el proyecto; (iii) las partes deben haber cumplido las obligaciones de elaborar y comunicar inventarios anuales de GEI, y (iv) la adquisición de unidades de reducción de emisiones será suplementaria a las medidas nacionales adoptadas para cumplir los compromisos del PK.

Con la aplicación de este mecanismo las empresas de un país desarrollado tienen la oportunidad de cumplir sus compromisos realizando en otro país desarrollado un proyecto que reduzca emisiones y que tenga un coste inferior al que tendría la realización del mismo en el propio país. El país receptor se beneficia de una tecnología medioambiental que no puede normalmente desarrollar y aplicar por carencia de recursos.

En el ámbito de la UE el potencial de utilización de este mecanismo está relacionado principalmente con la posibilidad de transferencia de tecnología desde los países centrales de la UE hacia los países en proceso de desarrollo del Este de Europa. El potencial de desarrollo de los mercados de estos países y su menor nivel relativo de desarrollo tecnológico son los factores que pueden favorecer la aplicación del mecanismo.

La industria española no tiene una presencia relevante en los países del Este de Europa y los costes relativos de realización de los proyectos, aunque normalmente sean menores en esos países, pueden no justificar un uso intenso de este mecanismo. No obstante, sería posible identificar algunas áreas tecnológicas horizontales o sectoriales en las que España tiene una buena posición competitiva y que sustenten oportunidades de realización de proyectos en los países citados.

### **El mecanismo de desarrollo limpio (MDL/CDM)**

El mecanismo de desarrollo limpio (*clean development mechanism* en terminología inglesa) se contempla en el art.12 del PK y su regulación ha sido desarrollada en posteriores reuniones de las partes. Consiste, esencialmente, en que un país desarrollado (del Anexo 1 del PK) invierte en un país en desarrollo en proyectos de reducción de emisiones de GEI o de fijación de carbono, recibiendo a cambio reducciones certificadas de emisiones (CER en terminología inglesa) que puede utilizar para cumplir sus obligaciones. Así, el país inversor puede cumplir sus obligaciones de forma eficiente en costes, el país receptor se beneficia de la transferencia de capital y tecnología y se mantiene el objetivo medioambiental global. Los elementos básicos del MDL/CDM son:

- Requisitos de las partes: haber ratificado el PK, participar de forma voluntaria y tener una autoridad nacional para validar los proyectos. Además, los países desarrollados deben tener un sistema nacional de evaluación de emisiones, un inventario anual, un registro de derechos de emisión y un sistema para contabilizarlos.
- Las reducciones de emisiones asociadas a un proyecto del MDL/CDM deben ser reales, medibles, duraderas, adicionales a las que se conseguirían en ausencia del

proyecto y los proyectos no deben ser financiados mediante programas de ayuda pública al desarrollo.

- Proyectos típicos del MDL/CDM son los de energías renovables, ahorro y eficiencia energética, sustitución de combustibles, tratamiento de residuos agrícolas y sumideros de carbono (con el límite del 1% de las emisiones del país desarrollado); la energía de origen nuclear está excluida.
- Actores institucionales principales: la Conferencia de las Partes (aprueba los reglamentos y normas básicas), la Junta Ejecutiva del MDL/CDM (acredita a las entidades operacionales y certifica los CER a los proyectos), las entidades operacionales (evalúan y validan los créditos asignables a los proyectos), los Gobiernos y organismos especializadas de los países participantes, los inversores privados y, por último, los organismos internacionales públicos y privados de promoción y financiación de fondos y proyectos vinculados al MDL/CDM.
- Los CER producidos por los proyectos serán sometidos a un impuesto del 2% cuya recaudación se integrará en un fondo para ayudar a los países en desarrollo más vulnerables al cambio climático. Adicionalmente se recaudará una tasa para cubrir los gastos administrativos del procedimiento.
- En la fase actual están definidos los procedimientos principales y la Junta Ejecutiva del MDL/CDM está procediendo a la acreditación de las entidades operacionales. Los problemas pendientes se refieren a la complejidad procedimental, a la definición de la línea de referencia para el cálculo de las emisiones evitadas o reducidas por un proyecto y a la garantía de homogeneidad para el tratamiento de los proyectos. Para los proyectos pequeños existe un procedimiento especial más sencillo.

La industria española está en condiciones de utilizar de forma eficaz el MDL/CDM, especialmente en los países de Latinoamérica. La necesidad de obtener créditos de emisiones para cumplir las obligaciones del PK, la presencia relevante de empresas españolas –especialmente energéticas– en esa región, la disponibilidad por las empresas españolas de tecnologías energéticas y de otro tipo adecuadas a esos países, y los vínculos históricos y culturales son factores que favorecen una actuación intensa de los poderes públicos y de las empresas industriales para aprovechar las oportunidades existentes. Adicionalmente este mecanismo estimula el desarrollo de actividades de cooperación al desarrollo sustentadas en proyectos empresariales viables que pueden contribuir al desarrollo económico sostenible de los países más pobres.

### **Los sumideros de CO<sub>2</sub>**

Este mecanismo de flexibilidad tiene un impacto limitado en su capacidad para generar unidades de absorción de emisiones y está sujeto a mayores incertidumbres, tanto

técnicas, relacionadas con la medición y cuantificación de las emisiones evitadas por las actividades de forestación, reforestación y administración sostenible de los bosques, como regulatorias, porque todavía los órganos institucionales internacionales no han desarrollado las metodologías y procedimientos necesarios para su aplicación.

No obstante, su utilización por la industria española tiene interés especialmente para las empresas del sector de pasta y papel que gestionan importantes patrimonios forestales en Latinoamérica.

### 4.3 Costes del cumplimiento del objetivo establecido en el PK

La realización de previsiones sobre los efectos económicos derivados del incumplimiento del compromiso establecido para España en el PK está sometida a varias incertidumbres entre las que cabe señalar: el largo período de tiempo que falta hasta la fecha del compromiso, la dificultad de evaluar los efectos de las políticas y medidas, en curso o nuevas, sobre la senda de las emisiones, la fijación de los costes unitarios de reducción de las mismas y los precios que se practiquen en los mercados de emisiones. No obstante, es posible realizar una aproximación tentativa –que asume algunas simplificaciones– al rango de los costes que España debe asumir para cumplir el PK en función de diversas hipótesis sobre la evolución posible de determinados factores básicos.

Los datos de partida que se consideran son:

- Emisiones de GEI en España 1990: 287,6 Mt CO<sub>2</sub> equivalente.
- Emisiones de GEI en España año base: 289,95 Mt CO<sub>2</sub> equivalente.
- Emisiones de GEI en España 2001: 382,79 Mt CO<sub>2</sub> equivalente.
- Objetivo de emisiones GEI en España en 2010 según PK: 333,44 Mt CO<sub>2</sub> equivalente (15% superior a las del año base).

Los escenarios de evolución de las emisiones en el horizonte 2010 son:

- Escenario 1.- Se caracteriza porque se proyecta para el periodo 2001-2010 la tasa de crecimiento de las emisiones registrada en el periodo 1990-2001, es decir, el 2,63% anual acumulativo. En consecuencia, las emisiones en 2010 serían de 483,54 Mt CO<sub>2</sub> equivalente, 150,1 Mt superiores a las permitidas por el PK (66,8% de incremento respecto del año base). Aunque este escenario parezca poco probable, es posible teniendo en cuenta las previsiones del gobierno sobre la evolución del PIB, del consumo de energía primaria y final y de la estructura de fuentes energéticas.

- Escenario 2.- Se corresponde con las previsiones realizadas por la UE (citadas en el apartado 3.1) asociadas a la hipótesis de que sólo se aplican las políticas y medidas actuales. En este escenario las emisiones de GEI en 2010 serían de 430 Mt CO<sub>2</sub> equivalente, es decir, 96,56 Mt CO<sub>2</sub> superiores a las permitidas por el PK (48,3% de incremento sobre el año base), y la tasa de crecimiento anual acumulativa se reduciría desde el 2,63% del período 1990-2001, hasta el 1,3% en los 9 años siguientes.
- Escenario 3.- Se corresponde con las previsiones realizadas por la UE (citadas en el apartado 3.1) asociadas a la hipótesis de que se aplican políticas y medidas complementarias a las actualmente vigentes. En este escenario, las emisiones de GEI en 2010 serían de 371,14 Mt CO<sub>2</sub> equivalente, es decir, 37,7 Mt CO<sub>2</sub> superiores a las permitidas por el PK (28% de incremento sobre el año base). El esfuerzo a realizar en la reducción de las emisiones sería muy intenso y poco probable, ya que la tasa de variación anual acumulativa pasaría de crecer el 2,63% en el período 1990-2001 a decrecer el 0,34 % en los 9 años siguientes.

Los supuestos sobre el coste de reducción de una tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente son:

- Supuesto 1: 20€/t: es el coste unitario de reducción utilizado en buena parte de los estudios de la UE para la selección de políticas y medidas dirigidas a la reducción de las emisiones con una buena relación coste-eficacia.
- Supuesto 2: 40€/t: corresponde a la multa para el periodo 2005-2007 por no presentación de derechos contemplada en la propuesta de Directiva de la UE sobre el comercio comunitario de emisiones de GEI.
- Supuesto 3: 100€/t: corresponde a la multa para el periodo 2008-2012 por no presentación de derechos, contemplada en la propuesta de Directiva de la UE sobre el comercio comunitario de emisiones de GEI. Sería el máximo coste unitario posible ya que cualquiera que estuviese obligado a cumplir el PK incurriría en un coste unitario inferior adquiriendo derechos de emisión en los mercados o realizando inversiones para reducir las emisiones.

La combinación de los escenarios y supuestos anteriores produciría una gama de costes asociados al cumplimiento del objetivo establecido en el PK que se refleja en la tabla 12:

Un rango tan amplio de valores posibles del coste de cumplir el PK (entre el 0,11 % y el 2,16% del PIB español del año 2002) permite una multitud de soluciones intermedias correspondientes a las diversas estrategias, tanto públicas como privadas, para cumplir el objetivo. Además, siempre cabe la posibilidad de utilizar los mecanismos de flexibilidad establecidos en el PK para optimizar los costes finales. A modo de ejemplo se sugiere el siguiente escenario:

**Tabla 12. Costes del cumplimiento del objetivo establecido en el PK en función de diversos escenarios y supuestos**

Coste unitario (€/t)	Exceso de emisiones sobre el objetivo del PK (Mt CO <sub>2</sub> )		
	37,7	96,56	150,1
20	754 M€	1.931,2 M€	3.002 M€
40	1.508 M€	3.862,4 M€	6.004 M€
100	3.770 M€	9.656,0 M€	15.010 M€

Fuente: Elaboración propia

- Se aplican las medidas y políticas actuales y las complementarias con lo que el exceso de emisiones sobre el objetivo del PK derivado de la aplicación de las mismas se situaría en el nivel del escenario 3; la reducción de emisiones asociada sería de 58,86 Mt CO<sub>2</sub> (diferencia entre los excesos de los escenarios 2 y 3) y se conseguiría a un coste unitario de 20€/t , siendo el coste total de 1.177,2 M€.
- Se adquieren CER a través del MDL/CDM mediante la realización de proyectos en Latinoamérica por un volumen de 28,275 Mt CO<sub>2</sub> (75% del exceso de 37,7 Mt sobre el objetivo del PK), a un precio medio de 15 €/t (claramente superior a los registrados en la experiencia de Holanda), lo que supone un coste total de 424,125 M €. Esta iniciativa debería adoptarse rápidamente para poder beneficiarse de menores precios que aquellos que previsiblemente se practiquen en los mercados de emisiones.
- El resto del exceso de emisiones, es decir 9,425 Mt, se justifica mediante la adquisición de derechos de emisión en el mercado de la UE a un precio medio de 35 €/t., supuesto correspondiente a un mercado de posible exceso de demanda; el coste total sería de 329,875 M€.
- Coste total de conseguir el objetivo establecido en el PK: 1.931,2 M€ (0,28% del PIB de España en 2002) a repartir entre diversos años. En años siguientes al primer año del período de compromiso se mantendría un exceso de emisiones (las justificadas mediante la adquisición de derechos en el mercado) que requeriría nuevas acciones y costes para alinearse con el objetivo.

## **5. Propuestas de políticas y medidas para que la industria española cumpla los objetivos establecidos en el PK**

### **5.1 Breve balance crítico de las políticas desarrolladas por las administraciones públicas**

Las actuaciones básicas desarrolladas por los gobiernos españoles desde 1996 en materia de lucha contra el cambio climático (MMA 2003/2) han consistido en la creación de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la atribución al Consejo Nacional del Clima de la función de elaborar y proponer una estrategia española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto. Complementariamente se han abordado actuaciones en materia de política energética y forestal con impactos evidentes sobre el nivel y tendencia de las emisiones de GEI.

La OECC tiene encomendadas relevantes funciones con el objetivo de dinamizar las respuestas ante el cambio climático. Entre ellas cabe citar las siguientes: (i) órgano de impulso y apoyo al Consejo Nacional del Clima en el proceso de elaboración de la estrategia; (ii) desarrollar el PNA para permitir la aplicación del comercio de emisiones; (iii) realizar proyectos piloto MDL/AC en colaboración con las empresas españolas; (iv) realizar campañas de educación y sensibilización ambiental. Pues bien, en junio de 2003 el nivel de ejecución de las actuaciones principales encomendadas a la OECC era, con independencia de la buena voluntad y esfuerzo de los equipos responsables de las mismas, claramente mejorable. Entre los aspectos que sustentan el balance crítico y la necesidad de revisión del enfoque aplicado hay que citar los que siguen:

- Lentitud en el proceso de elaboración de la estrategia. El conocimiento de las desviaciones en las emisiones españolas respecto de los compromisos del PK no ha sido suficiente para estimular el proceso de elaboración de la estrategia, documento que cada día se revela más necesario.
- Incapacidad relativa para configurar una verdadera estrategia a la altura de los problemas revelados por el cambio climático. El borrador de estrategia conocido (MMA 2003/4) es un documento básicamente descriptivo, que expone los problemas existentes, que apunta algunas de las soluciones disponibles y acciones a emprender,

pero que carece de los elementos esenciales que le son exigibles: objetivos concretos y priorizados por sectores, planes de actuaciones y calendarios, asignación de responsabilidades a los diversos actores públicos y privados, mecanismos de coordinación con otras actuaciones de la administración general del Estado y de otras administraciones públicas, sistemas de seguimiento y control, costes de las actuaciones y financiación de las mismas, compromisos presupuestarios y mecanismos institucionales para asegurar la transparencia y participación democráticas. En suma, existe un riesgo apreciable de que la estrategia se convierta en otro documento –como los que ya existen en otras áreas de la política medioambiental– con escaso valor para orientar las actuaciones de lucha contra el cambio climático y reducida capacidad para permitir el control de las actuaciones de los poderes públicos.

- Incapacidad relativa de la OECC para influir en el contenido de los planes sectoriales del gobierno con incidencia en el cambio climático. En particular, resalta la incoherencia entre las exigencias del PK en materia de intensidad energética y cambio en la estructura de fuentes y las previsiones del gobierno en materia de planificación energética.
- Funcionamiento deficiente de los grupos de trabajo creados para coordinar las informaciones y propuestas de las empresas y las administraciones públicas. Por ello algunos actores privados han manifestado su descontento con la situación y sus pesimistas previsiones sobre la posibilidad de que España avance de forma sostenida y eficaz hacia el cumplimiento del PK.
- Falta de transparencia en las relaciones con los ciudadanos. Apenas hay información pública sobre el conjunto de los aspectos relacionados con el cambio climático, sobre las políticas desarrolladas o previstas para abordarlo y sobre los procedimientos de concertación y propuesta en curso.
- En suma, carencia de liderazgo de la OECC que no es sino reflejo de la falta de capacidad política del Ministerio de Medio Ambiente (MMA) para impulsar una estrategia integral que coordine los esfuerzos de los actores económicos y sociales e impregne las políticas sectoriales de otras administraciones públicas.

En lo que se refiere al sector industrial, las críticas al funcionamiento de la OECC y, por extensión, al MMA, se han centrado en la carencia de sensibilidad sobre los posibles impactos negativos que sobre la competitividad de las empresas industriales españolas se pueden derivar de una estrategia inadecuada –por rígida, asimétrica o idealista– de cumplimiento de las obligaciones del PK. Por ello han manifestado la necesidad de que exista un interlocutor válido en el gobierno que aborde los problemas asociados a la estrategia con un enfoque más ajustado a los riesgos económicos e industriales presentes. La reciente asignación al Ministerio de Economía de la responsabilidad sobre el PNA, por sus obvias implicaciones sobre la planificación general de la actividad económica,



puede responder a la necesidad de elevar el nivel político de la responsabilidad sobre la lucha contra el cambio climático, aunque también puede facilitar un enfoque político más sometido a criterios económicos que diluya la ambición asociada al cumplimiento del PK con el argumento de la incapacidad de la economía y sociedad españolas para asumir los costes económicos que ello conlleva.

## 5.2 Lo que no hay que hacer

La situación actual está preñada de dificultades y las previsiones disponibles sobre el nivel de las emisiones españolas de GEI en 2008-2012 y sobre la capacidad de España para cumplir el compromiso del PK no son muy optimistas. Ante tal panorama pueden florecer diversas actitudes tendentes a olvidar la magnitud del problema o a abordar la solución desde perspectivas imposibles o ineficaces. Por ello puede ser útil exponer un recetario de “lo que no hay que hacer”, es decir, de los caminos en principio disponibles que o no llevan a ningún sitio o llevan a sitios equivocados:

- Confiar en que el PK no sea ratificado y no entre en vigor. Esta hipótesis, posible por cuanto que la negativa del gobierno de los Estados Unidos de América a ratificarlo ha reducido el potencial del PK en la lucha contra el cambio climático, no evitará que desaparezca la evidencia científica existente sobre los cambios en el clima y sus efectos negativos sobre la salud y el bienestar de los humanos. Además, la UE se ha comprometido estrechamente con el cumplimiento del PK y España debe contribuir a que el papel de la UE en esta materia se refuerce y su liderazgo le permita ganar peso político en relación con los países en desarrollo.
- Evitar abordar la solución del problema porque las medidas necesarias para el cumplimiento de las obligaciones afectan a los modos de uso y consumo de la energía y a determinadas pautas culturales (sistemas de movilidad urbana, uso de la energía en los hogares, modalidades de construcción de los edificios, etc.) cuya modificación resulta muy difícil y problemática. Ciertamente, el cumplimiento del PK y los desarrollos futuros previstos que profundizarían los objetivos de reducción de emisiones de GEI exigirán una puesta en revisión de determinados comportamientos adquiridos, pero eso no supone que exista una incompatibilidad inabordable entre el mantenimiento y mejora del nivel de bienestar y la lucha eficaz contra los efectos negativos del cambio climático. Las experiencias de otros países europeos confirman la posibilidad de conseguir de forma paralela objetivos económicos y medioambientales.
- Trasladar la responsabilidad del cumplimiento de los objetivos del PK a los poderes públicos, quienes serían los encargados de regular, aplicar rígida y eficazmente las políticas y medidas adoptadas y disponer de todos los recursos económicos que fuesen necesarios para cumplir los objetivos. Ciertamente, no es concebible que

España cumpla el compromiso del PK sin que la sociedad española se comprometa en ello porque requiere cambios en los comportamientos, modificaciones en la estructura económica e industrial, revisiones de las prioridades en las finanzas públicas y esfuerzos económicos de todos los actores, que deberán ajustarse a las nuevas prioridades. No cabe un enfoque autoritario para cumplir el PK; los valores en juego exigen la participación ciudadana consciente y activa.

- Pretender que la contención de las emisiones se puede conseguir a base de imponer obligaciones diferenciales a los sectores industriales concentrados, porque el proceso de asignación y control de las cuotas de emisión y de las emisiones reales sea más sencillo que en el caso de los emisores difusos. Esta orientación conduciría al desequilibrio en las obligaciones respectivas de los emisores y perjudicaría el nivel de competitividad de las empresas españolas. En el caso de que el enfoque fuera eficaz, hipótesis harto dudosa, la contención de las emisiones sería efímera y se realizaría a costa del empleo.
- Pretender que los poderes públicos deben priorizar en el PNA y en sus políticas de lucha contra el cambio climático los objetivos de crecimiento de las empresas industriales y energéticas españolas, porque ello asegura los actuales niveles de empleo, desincentiva las deslocalizaciones hacia países sin compromisos de reducción de emisiones de GEI de las industrias intensivas en energía y constituye una barrera a las importaciones. La estructura industrial española deberá evolucionar hacia productos de menor intensidad energética, serán necesarios cambios apreciables en la dieta de combustibles y tendrán que producirse desarrollos apreciables en las tecnologías asociadas a la mayor eficiencia energética y al uso de fuentes de energías renovables. El cumplimiento del PK es una oportunidad para que las empresas industriales españolas experimenten saltos tecnológicos respetuosos con el medioambiente; no es útil adoptar una actitud defensiva.
- Mantener políticas fiscales que no tienen en consideración los costes medioambientales de la producción y uso de determinados combustibles fósiles con elevada contribución a las emisiones de GEI. El dióxido de carbono (y los demás gases en su equivalente potencial de calentamiento global) se ha convertido en una materia prima cuyo coste debe ser internalizado en los costes empresariales y en los precios de los productos para evitar distorsiones en la asignación eficiente de los recursos. Si el mercado no lo hace, los poderes públicos deberán hacerlo.
- Supeditar el cumplimiento de los compromisos del PK a un enfoque de equilibrio presupuestario rígido e incapaz de abordar la complejidad inherente a las actuaciones públicas en materia de lucha contra el cambio climático, actuaciones cuyos efectos se aprecian a largo plazo y requieren el concurso de agentes públicos y privados. Por ello, hay que aceptar cambios en los patrones de gasto público y admitir la posibilidad de desequilibrios en las cuentas públicas (eso sí, controlados y coherentes con la evolución del ciclo económico) si se producen para la realización

de inversiones medioambientales de efectos positivos a medio y largo plazo, aceptando la posibilidad de figuras impositivas de carácter finalista con objetivos medioambientales que permitan allegar recursos para financiar las actuaciones necesarias para cumplir los objetivos del PK. Por esta razón resultaría inútil condicionar la financiación pública de las actuaciones de lucha contra el cambio climático a las decisiones anuales sobre la distribución de los gastos públicos con ocasión del debate de los Presupuestos Generales del Estado.

- Confiar en que las políticas sectoriales de lucha contra el cambio climático sean suficientes para conseguir los compromisos establecidos en el PK si están bien diseñadas y se garantiza su aplicación eficaz. Las causas del cambio climático y sus efectos son múltiples y las políticas públicas que los aborden deberán tener una visión integral que permita coordinar los esfuerzos de los diferentes agentes públicos y privados afectados –y de las diferentes administraciones públicas– para reforzar las posibles sinergias y asegurar la máxima eficiencia en el uso de los recursos.

### 5.3 Directrices, criterios y actuaciones de carácter general

Como contrapunto al recetario expuesto anteriormente emerge un conjunto de directrices y criterios básicos para orientar las actuaciones de los poderes públicos.

- Reafirmar el compromiso del Estado español en el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el PK y sentar las bases políticas para que ello sea posible. Para ello:
  - Es necesario progresar rápidamente en la elaboración de la estrategia e incorporar a la misma los elementos imprescindibles para que constituya un verdadero plan de lucha contra el cambio climático: carácter integral de la estrategia, definición de objetivos explícitos y cuantificados de reducción de emisiones por sectores, formulación de las medidas necesarias para conseguir los objetivos estableciendo los plazos y los responsables de su ejecución, plan de costes y financiación de las medidas, compromisos presupuestarios de carácter plurianual y mecanismos de seguimiento, revisión y control.
  - Establecimiento de un procedimiento para que las decisiones y planes de actuación relevantes de las administraciones públicas se sometan a un análisis de evaluación de sus efectos sobre el cambio climático y de adecuación de los mismos a los objetivos del PK y que permita, en su caso, la formulación de propuestas de modificación de los citados planes y decisiones.
  - Creación de una conferencia sectorial específica sobre la estrategia u otro órgano similar, que sea el lugar de encuentro entre las administraciones públicas con compe-

- tencias en materia de lucha contra el cambio climático y el órgano de coordinación de sus actuaciones en esta materia y de evaluación de las respectivas políticas y medidas.
- Elevar el rango político de la responsabilidad sobre la consecución de los objetivos establecidos en el PK y de la estructura administrativa diseñada para dinamizar las actuaciones de la administración general del Estado. Sería adecuado que la OECC dependiera de un órgano de poder político horizontal (vicepresidencia política) y que tuviese mayor rango administrativo.
  - Sensibilizar a la opinión pública sobre la importancia del cumplimiento del PK como condición necesaria para que las medidas necesarias y contenidas en la estrategia sean viables y eficaces. En esa dirección, se deberían poner en marcha las siguientes actuaciones:
    - Creación de una comisión mixta del Congreso de los Diputados y el Senado sobre el cumplimiento del PK, que en un plazo de 4 meses hiciera un análisis de la situación y perspectivas de las emisiones de GEI, analizara la adecuación de los planes y medidas disponibles y en curso para garantizar el cumplimiento de las obligaciones del PK, y propusiera al Gobierno las actuaciones que considerara necesarias. La estrategia sería sometida a la consideración de esta comisión antes de su aprobación por el Gobierno.
    - Introducir transparencia en la información pública disponible sobre las emisiones de GEI y sobre los procedimientos de elaboración de propuestas y adopción de decisiones relativas al cumplimiento de los compromisos del PK. Garantizar el acceso a esa información a través de medios electrónicos y convencionales.
    - Elaborar y aplicar campañas de educación y sensibilización de la opinión pública que permitieran que los ciudadanos fueran adquiriendo información cualificada sobre la importancia del cambio climático, las causas principales y efectos negativos del mismo y sobre la necesaria contribución de todos para mitigar sus efectos indeseados.
  - Establecer de forma diligente los marcos regulatorios, administrativos y de procedimiento que sean necesarios para aplicar las disposiciones normativas internacionales y comunitarias. Para ello:
    - Es necesario el cumplimiento estricto de los plazos establecidos para la transposición de la Directiva sobre comercio de emisiones y la creación y puesta en funcionamiento de los órganos y registros administrativos necesarios para que funcione el mercado de emisiones de GEI.
    - Someter el procedimiento de elaboración y aprobación del PNA al criterio de

transparencia y favorecer la participación de los interesados en los contenidos del mismo.

- Desarrollar programas de información y asesoramiento para favorecer la utilización de los mecanismos flexibles del PK.
- Elaborar un esquema marco de política fiscal medioambiental con el objetivo de que los precios finales al consumidor de determinados bienes reflejen en la medida de lo posible los costes medioambientales derivados de las emisiones de GEI que se generan en su producción o consumo. Este marco sería el complemento, en el sector de los emisores difusos, de las obligaciones que se imponen a las empresas en el PNA. Los impuestos que se aplicaran tendrían un objetivo finalista, utilizándose la recaudación obtenida para financiar las actuaciones en la lucha contra el cambio climático.
- Descentralizar la adopción de decisiones y la ejecución de medidas de lucha contra el cambio climático hacia las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos transfiriéndoles los recursos necesarios para la cobertura de los costes de las actividades delegadas.
- Aprobar un programa de actuaciones ejemplares de la Administración General del Estado que contemple, entre otras medidas, la preferencia en las compras y adquisiciones públicas de bienes y servicios hacia aquellas empresas y productos que contribuyan a la reducción de las emisiones de GEI y un catálogo de medidas de ahorro y eficiencia energética en los edificios administrativos.
- Reforzar los medios personales y materiales de la OECC para que pueda cumplir eficazmente las funciones que le encomiendan las normas vigentes.

Adicionalmente, el gobierno ha de propiciar el inicio de un debate sobre el período posterior a la primera fase de cumplimiento del PK para que la opinión pública española se enfrente, con la antelación suficiente, a los problemas y oportunidades que se asocian a la necesidad de reducir los GEI en una proporción añadida a la que establece el PK. A este respecto, la experiencia del Reino Unido puede ser utilizada como una referencia útil:

### **El Libro Blanco de la Energía del Reino Unido**

- El Gobierno del Reino Unido ha publicado en marzo de 2003 un Libro Blanco sobre Energía cuyo subtítulo ya es significativo de la preocupación por el cambio climático: “Nuestro futuro energético; creando una economía baja en carbono”.
- Los desafíos de la política energética:

- El primero es ambiental. Hay que reducir en un 60% las emisiones de GEI en el año 2050. El coste será del 0,5%-2% del PIB en ese año. Las fuentes de energías renovables ganarán peso relativo en la demanda de energía.
- El segundo es la reducción de los suministros energéticos autóctonos del Reino Unido. El logro de fuentes energéticas fiables será un aspecto de importancia creciente en la política europea y exterior.
- El tercero es la necesidad de modernizar una gran parte de la infraestructura energética. Las redes de distribución de energía eléctrica tendrán que adaptarse a más fuentes renovables y a la generación descentralizada y de menor escala en hogares y empresas.
- Las metas de la nueva política energética:
  - Reducir en el 60% las emisiones de GEI en el 2050 con verdadero progreso en el 2020.
  - Mantener la fiabilidad de los suministros de energía.
  - Promover mercados energéticos competitivos en el Reino Unido y en el mundo.
  - Asegurar que cada hogar tenga calefacción adecuada y asequible.
- Aunque habrá tensiones entre los objetivos, la consecución conjunta de ellos es posible con una mezcla adecuada de instrumentos de mercado y actuaciones públicas. Es posible que la eficiencia energética sea el modo más barato y más seguro de satisfacer los cuatro objetivos. La energía renovable desempeñará también un papel importante.
- No procede establecer la cuota de cada combustible en el suministro total de energía o de electricidad. Sin embargo, además de crear condiciones de mercado favorables que creen incentivos dirigidos a que los inversores cumplan los objetivos de la estrategia energética, serán necesarios apoyos específicos para fomentar el crecimiento de las energías renovables. Aunque no se hace una propuesta específica respecto a la construcción de nuevas centrales nucleares, no se descarta la posibilidad de tener que hacerlo para satisfacer los objetivos de reducción de las emisiones de GEI, en cuyo caso se publicará otro libro blanco.
- Instrumentos y medidas:
  - Reducción de las emisiones de carbono: (i) Reducción del consumo de energía e incremento de las fuentes de energía renovables y de la cogeneración en usos de pequeña escala; (ii) desarrollo de tecnologías ecológicas en la fabricación industrial; (iii) programa de compraventa de derechos de emisiones, tanto a nivel

del Reino Unido como a escala comunitaria; (iv) incremento de la eficiencia energética en la fabricación de productos, en el transporte y en los edificios.

- Mantener la fiabilidad de los suministros de energía: (i) Infraestructuras adecuadas y marco regulador correcto en el Reino Unido; (ii) mercados liberalizados en la Unión Europea; (iii) mercados internacionales integrados desarrollando políticas de cooperación internacional y regional.
- Promover mercados energéticos competitivos: (i) Incentivos a las empresas para minimizar costes e innovar para producir bienes y servicios de calidad; (ii) cooperación con las empresas energéticas para innovar en nuevos productos energéticos.
- Asegurar que cada hogar tenga calefacción adecuada y asequible: (i) Mejora de sistemas de aislamiento en hogares pobres y aislados; (ii) mejora de la eficiencia energética.
- Importancia de las actividades de I+D e innovación: priorizar actuaciones en economía del hidrógeno, fuentes de energías renovables y eficiencia energética.
- Estrategia a largo plazo: (i) Inversiones necesarias a largo plazo para que puedan madurar; (ii) importancia de las actividades de investigación y desarrollo; (iii) flexibilidad para adaptarse a los cambios posibles en un horizonte tan largo; (iv) obligación de presentar informes anuales de balance del cumplimiento de los objetivos.

## 5.4 Actuaciones en el marco de la política industrial

Los problemas que se plantean a las empresas industriales españolas para cumplir las obligaciones establecidas en el PK han puesto de manifiesto la necesidad de recuperar la política industrial en el sentido de conjunto de medidas articuladas y coherentes destinadas a favorecer el desarrollo de estrategias competitivas con el objetivo de conseguir la convergencia con los países centrales de la UE. Las empresas industriales españolas deberán realizar esfuerzos notables para ajustar sus procesos de combustión y transformación a los requisitos derivados de las obligaciones del PK y las administraciones públicas tendrán que diseñar y aplicar políticas de acompañamiento que favorezcan el necesario ajuste. Las propuestas que siguen se orientan a posibilitar la consecución del objetivo del PK manteniendo la competitividad relativa de la industria española.

- Asignar los derechos de emisión en el PNA de tal manera que envíen una señal clara a las empresas industriales sobre cuales son los objetivos del gobierno en la contención de las emisiones industriales de GEI. La seguridad regulatoria y la disponibilidad de un plazo razonable de tiempo para abordar los cambios son más apreciados

por las empresas industriales y más útiles a la economía nacional que los comportamientos clientelares que pretenden la obtención de resultados a corto plazo. El PNA debe reflejar una estrategia industrial del gobierno orientada a una estructura industrial cuyo dinamismo no dependa exclusivamente del consumo de energía.

- Establecer acuerdos voluntarios entre el gobierno y los sectores y empresas industriales en los que se expliciten los compromisos respectivos para cumplir los techos de emisión compatibles con las obligaciones del PK. En particular:
  - En el sector del automóvil, para diseñar la contribución de las plantas españolas a la consecución del objetivo acordado entre la CE y las asociaciones empresariales del automóvil europea, coreana y japonesa (reducción de las emisiones específicas de CO<sub>2</sub> a 120 gramos/km.).
  - En los demás subsectores industriales en los que predominan las plantas de empresas multinacionales, para evitar que las plantas españolas sean meras factorías industriales con reducida autonomía y propiciar que se conviertan en centros de innovación que consoliden el empleo y desarrollen buenas y transferibles prácticas de contención de emisiones de GEI.
  - En los demás sectores, y con carácter general, para que los ciudadanos perciban que la cooperación entre intereses públicos y empresas industriales privadas es una condición necesaria para avanzar en el cumplimiento de las obligaciones del PK sin poner en riesgo los avances conseguidos en materia de competitividad industrial.
  - Las empresas industriales de cierto tamaño se comprometerían a incluir en sus memorias y balances anuales un apartado relativo a su gestión medioambiental que, entre otros contenidos, proporcione información completa y veraz sobre las emisiones de GEI y sobre las acciones desarrolladas para contener los niveles de emisiones.
- Revisar la eficacia de los programas de apoyo a la demanda de determinados sectores industriales (PREVER, RENOVE y similares) en relación con el cumplimiento de los objetivos del PK y condicionar su posible continuidad futura a que parte de los nuevos ingresos que se generan por la expansión del mercado se apliquen a la promoción de innovaciones tecnológicas destinadas a reducir las emisiones de GEI.
- Elaboración y aplicación de planes tecnológicos horizontales orientados hacia la promoción de las tecnologías genéricas de ahorro y eficiencia energética en las empresas industriales. Estos planes prestarán una atención prioritaria a aquellos sectores menos concentrados (textil, cuero y calzado, madera y muebles, transformados metálicos, alimentación y bebidas) en los que los avances históricos han sido menores y que registran elevadas tasas de crecimiento de las emisiones y previsiones pesimistas sobre la capacidad de contención de las mismas. La concesión de ayudas pú-



blicas a las empresas que desarrollen actuaciones dirigidas a la incorporación de estas tecnologías se modulará en función de los impactos previstos sobre el ritmo de contención de las emisiones totales (y no sólo de las específicas) de GEI.

- Elaboración y aplicación de planes tecnológicos sectoriales que identifiquen, para cada sector, las mejoras potenciales de reducción de GEI en el proceso de transformación industrial y favorezcan la difusión de las mejores prácticas. Se establecerán prioridades de aplicación de los planes en función de la importancia relativa de las emisiones de proceso de cada sector y se estimularán los proyectos promovidos conjuntamente por varias empresas del sector.
- Fomento de acuerdos entre las empresas industriales y los suministradores de energía para la puesta en marcha de planes de sustitución de combustibles tendentes a reducir la proporción de combustibles fósiles y, dentro de estos, a aumentar la contribución del gas natural.
- Promover el desarrollo de las actividades de I+D+I en relación con los aspectos medioambientales de la industria española para lo cual:
  - Se creará un instituto tecnológico para el medio ambiente y la industria específico y de ámbito estatal (o, en su caso, departamentos para el desarrollo de estas actividades en los institutos existentes).
  - Se aprobará un programa específico de I+D+I sobre industria y medio ambiente dentro del Programa Nacional de I+D+I de Medio Ambiente.
  - Se dotarán fondos específicos en las empresas públicas de capital-riesgo para el apoyo a actividades de I+D+I en materia de medio ambiente e industria.
- Reforzar el esquema administrativo para la elaboración y aplicación de la política industrial en materia de medio ambiente mediante la creación de una Dirección General de Industria y Medio Ambiente que, entre otras, asuma las funciones relacionadas con el apoyo al cumplimiento por las empresas industriales españolas de las obligaciones del PK y la ampliación sustancial de la dotación de medios personales y materiales dedicados a esta finalidad.

## 5.5 Actuaciones relativas a la política energética

Buena parte de las emisiones de GEI de la industria española se originan en los procesos de combustión industrial y otros consumos energéticos y son achacables a la oferta de energía que el sector productor y transformador presenta a la industria. La reducción de

las emisiones de GEI en las empresas industriales requiere, por tanto, la adopción de decisiones en materia de política energética que reduzcan la intensidad de las energías de origen fósil que se aplican a los procesos industriales. Para ello se proponen los siguientes programas de actuación y medidas:

- Fomento del uso de las energías renovables en la industria mediante:
  - Revisión del objetivo global de participación de las energías renovables en la demanda de energía primaria para elevarlo hasta el 15% en el 2010 y el 20% en el 2020. Actualización del objetivo cada dos años en función de las experiencias de mejores prácticas y buenos resultados en otros países europeos.
  - Realización de un balance público del PFER 1990-2000, aplicación de las medidas aprobadas y no puestas en práctica, revisión de las medidas existentes, propuestas de nuevas medidas y aprobación formal de un compromiso presupuestario que permita garantizar los apoyos públicos necesarios para el cumplimiento de los objetivos formulados en todas las tecnologías.
  - Aprobar una metodología de fijación de primas a la energía eléctrica producida con fuentes de energías renovables que contribuya a la existencia de un marco regulatorio estable durante el periodo de vigencia del PFER y estimule los proyectos de inversión.
  - Modificar la regulación vigente para poder priorizar las energías renovables en los procedimientos de adjudicación de nueva potencia eléctrica para garantizar la seguridad del suministro.
  - Promover la utilización de fuentes de energía renovables para la producción de calor de uso industrial.
  - Priorizar las energías renovables en los PROFIT del sector energético.
- Impulsar la aplicación de las siguientes actuaciones en materia de ahorro y eficiencia energética en la industria:
  - Aprobación y aplicación de la E4 garantizando la existencia de los recursos presupuestarios necesarios para financiar las actuaciones ahí contenidas.
  - Fomento de la cogeneración en aquellos sectores en los que su nivel de presencia sea inferior a la media de la industria.
  - Condicionar el desarrollo de nuevas infraestructuras de transporte y distribución a la consecución de avances apreciables en el control de las emisiones de GEI ligadas a la producción de energía eléctrica.

- Elaboración y aplicación de planes de gestión de la demanda asignando a la financiación de los mismos, como mínimo, el 1% de los ingresos obtenidos mediante las tarifas y precios regulados en los sectores energéticos.
- Reducir el peso relativo de los combustibles fósiles con un mayor potencial de calentamiento global en los usos finales de la industria y en la producción de electricidad mediante las siguientes medidas:
  - Revisión de la política de apoyo al carbón nacional con el objeto de acelerar el proceso de reestructuración sectorial y de promoción de actividades alternativas que dinamicen la economía de las regiones afectadas.
  - Aplicación transitoria de un impuesto a la producción de electricidad mediante carbón y fuel y utilización de los ingresos obtenidos para favorecer proyectos industriales sostenibles en las zonas mineras.
- Elaboración y aplicación de planes energéticos en las administraciones públicas y transparencia en la información sobre su contenido y sobre el grado de ejecución de los mismos.

## 5.6 Actuaciones en materia de cooperación internacional

La utilización por las empresas industriales de los mecanismos de flexibilidad establecidos en el PK constituye una oportunidad excelente para intensificar la cooperación internacional en proyectos que reduzcan el nivel de emisiones de GEI. Para favorecer que las empresas industriales españolas utilicen estos mecanismos se proponen los siguientes programas de actuación y medidas:

- Introducir en el Plan de Cooperación Internacional de la Agencia Española de Cooperación Internacional un programa específico con el objetivo de ayudar a cumplir los compromisos del PK.
- Potenciar los servicios de asesoramiento y consultoría públicos (en el seno de los organismos regionales y estatales de prestación de servicios a empresas) y privados, para ayudar a las empresas españolas a presentar los proyectos con la metodología requerida por los organismos de validación y certificación.
- Establecer una red iberoamericana de oficinas de cambio climático o de aplicación del MDL/CDM que permita unificar criterios y metodologías para la calificación de los proyectos, y establecer bancos de proyectos MDL/CDM susceptibles de ser difundidos y ofertados en los países demandantes de créditos de emisiones. Suscribir

convenios con los países latinoamericanos para ordenar e impulsar la cooperación en materia de proyectos DL/CDM.

- Crear fondos para la promoción y adquisición de ERU (proyectos AC/JI) y CERs (proyectos MDL/CDM) con dotaciones de capital público y privado que tengan por objeto la transferencia de tecnologías limpias a países menos desarrollados, la dinamización del mercado de emisiones y el cumplimiento de las obligaciones del PK. En particular se crearán los siguientes fondos:
  - Fondo para los proyectos de AC/JI cuya área prioritaria de actuación serán los países elegibles del Este de Europa.
  - Fondo latinoamericano para los proyectos MDL/CDM que establecerá sus prioridades entre los países del área de forma coherente con las prioridades generales de la cooperación.

### **La experiencia del Gobierno de Holanda**

Según el PK, Holanda debe reducir sus emisiones de GEI en el 6%, lo que significa, aproximadamente, 200 Mt de CO<sub>2</sub> equivalente para el conjunto del período 2008-2012. El Gobierno de Holanda ha decidido que una parte importante de la reducción se realizará mediante medidas internas y el resto a través de los mecanismos de flexibilidad previstos en el PK.

Para cumplir este objetivo el Gobierno de Holanda ha asignado fondos presupuestarios específicos destinados a comprar unidades de reducción de emisiones (ERU, 300 millones de dólares en 2002) y reducciones certificadas de emisiones (CERs, 550 millones de dólares en 2002), en las modalidades AC/JI y MDL/CDM, respectivamente.

La autoridad nacional designada por el Gobierno de Holanda (el Ministerio de Vivienda, Urbanismo y Medio Ambiente) pretende adquirir estos derechos de emisión a través de entidades especializadas públicas y privadas y, en particular, por medio de la agencia pública especializada SENTER.

Los proyectos que SENTER considera prioritarios para la adquisición de derechos de emisión son los relativos a energías renovables, mejora de la eficiencia energética, mejora del transporte, recuperación y uso del metano en superficies agrícolas y de las minas de carbón y cambio de combustibles hacia menores intensidades relativas de carbono. Excluye los proyectos de forestación y reforestación y los de fomento de la energía nuclear.

Para la compra de los derechos de emisión, SENTER realiza convocatorias públicas a las que se presentan proyectos que cumplen los requisitos establecidos por los organismos competentes de gestión del PK y selecciona de entre ellos los que se adecuan a los obje-

tivos pretendidos. También, para facilitar una mayor oferta de proyectos, suscribe acuerdos de larga duración con países elegibles, tanto a efectos del sistema AC/JI como en lo que se refiere al MDL/CDM. En Latinoamérica ha suscrito acuerdos con 8 países.

Hasta junio de 2003 se han celebrado y resuelto dos convocatorias para la compra de ERUs. En total se han seleccionado 9 proyectos (4 en la primera y 5 en la siguiente) en 5 países del Este de Europa (Rumanía, Polonia, Hungría, Eslovaquia y la República Checa), se han adquirido derechos por importe de 8,5 Mt de CO<sub>2</sub> y los precios de adquisición han estado entorno a 7€/t y 5€/t, respectivamente. Una tercera oferta está en curso y afecta a 17 proyectos.

En lo que se refiere a la compra de CER, se ha realizado una primera convocatoria pública de ofertas en la que se han seleccionado 26 proyectos en 13 países. La decisión de aprobación de proyectos está prevista para junio de 2003.

Para estimular el mercado de este tipo de proyectos SENTER asesora a los países y promotores interesados desarrollando guías para la identificación de las líneas de referencia (“*baseline*”) de los proyectos y manuales para la elaboración de los proyectos, de acuerdo con las normas de los organismos de evaluación y certificación.

- Por último, para estimular la cooperación en esta materia con países más pobres en los que no existen las condiciones institucionales mínimas para el desarrollo de proyectos MDL/CDM, se pondrá en marcha un programa de acuerdos voluntarios de reducción de emisiones de GEI que tendrá como gestores a organizaciones no gubernamentales.

**Anexo 1. Programa Europeo de Cambio Climático. Políticas y Medidas. 2001-2003 (Continúa...)**

<b>Grupos/Medidas</b>	<b>Actuaciones principales de la Comisión Europea/Elementos básicos propuestas</b>	<b>Eficacia y coste medioambientales</b>	<b>Calendario</b>
<b>Grupo 1. Actuaciones Generales</b>			
1. Fomento de una aplicación efectiva de la Directiva sobre la prevención y control integrados de la Contaminación (Directiva IPPC)	1.1. Elaboración de un documento técnico de referencia de carácter horizontal sobre técnicas genéricas de eficiencia energética. 1.2. Adelanto por los Estados miembros del plazo para aplicar la Directiva IPPC.	Ahorro de 60/70 Mt de CO <sub>2</sub>	2002-2003
2. Propuesta de Directiva sobre la vinculación entre mecanismos basados en proyectos (MDL y AC) y el Plan de Comercio de Emisiones en la UE	2.1. Propuesta compatible con las disposiciones de la UNFCCC. A la espera del acuerdo que se adopte en la Conferencia de las Partes de Marrakech.	Costes de transacción relevantes al principio Posibles ayudas públicas	Aprobación Directiva: 1 <sup>er</sup> semestre 2003
3. Propuesta de revisión del mecanismo de seguimiento de las emisiones de GEI	3.1. Ajustar la Decisión de la Comisión Europea que regula el mecanismo a las obligaciones impuestas por el PK. 3.2. Mejora de la información necesaria para evaluar la eficacia de las políticas de los Estados miembros.		2 <sup>o</sup> semestre 2002
<b>Grupo 2. Energía</b>			
4. Propuesta de Directiva Marco sobre requisitos de eficiencia mínimos para equipos de consumo	4.1. Aplicable a equipos que utilicen mucha energía y que ofrezcan un potencial significativo de ahorro. 4.2. Complementa al etiquetado de productos y a los compromisos voluntarios de la industria.	Aumento apreciable del ahorro a partir de 2008	2002
5. Propuesta de Directiva sobre la gestión de la demanda de energía	5.1. Obligación de los Estados miembros de establecer objetivos para apoyar la gestión de la demanda mediante tecnologías eficientes para PYME y hogares. 5.2. Compromisos de los Estados miembros de inversiones en gestión de la demanda y obligación de informar a la Comisión Europea de las actuaciones y sus efectos.	Ahorro de 40-55 Mt de CO <sub>2</sub> /año en 2010	2002

Fuente: Comisión Europea y elaboración propia

**Anexo 1. Programa Europeo de Cambio Climático. Políticas y Medidas. 2001-2003 (Continúa...)**

Grupos/Medidas	Acciones principales de la Comisión Europea/Elementos básicos propuestas	Eficacia y coste medioambientales	Calendario
6. Propuesta de Directiva sobre el fomento de la generación combinada de calor y electricidad (cogeneración). Directiva CHP	6.1. Duplicar, desde el 9% en 1994 al 18% en 2010, la participación en la oferta de energía eléctrica. 6.2. Aplicación a todos los sectores consumidores. 6.3. Sistemas eficientes y de calidad. Resolución de problemas de acceso a la red. Necesidad de que los Estados miembros fijen objetivos nacionales.	Ahorro de 12 Mt CO <sub>2</sub> equivalente a costes de 20-50 euros/t en 2010	2002
7. Iniciativas para fomentar la contratación pública con criterios de eficiencia energética	7.1. Objetivos: directrices concretas incluyendo ejemplos de mejores prácticas. 7.2. En preparación manual de contratación pública ecológica.	Difícil estimación	2002
8. Campaña de sensibilización pública y campaña de despegue	8.1. Objetivo: difundir los resultados de las acciones piloto y sensibilizar a la población. 8.2. Se propondrán objetivos de campaña a los participantes de los Estados miembros. (Libro Blanco sobre la política común de transportes)	Difícil estimación	2002
<b>Grupo 3. Transporte</b>			
9. Propuesta para modificar el equilibrio entre los distintos modos de transporte	9.1. Medidas para revitalizar el ferrocarril. 9.2. Mejora del transporte por vías navegables interiores. 9.3. Fomento del transporte marítimo a corta distancia. 9.4. Programa de apoyo a la intermodalidad (Marco Polo).	Elevado potencial de reducción. Experiencias de ahorros de hasta el 50% en algunos sectores. Potencial de reducción de 40-60 Mt/año de CO <sub>2</sub> equivalente.	2001 2002 2003 2002
10. Propuestas de mejoras en el uso de la infraestructura y en la tarificación	10.1. Directiva marco sobre principios y estructura de un sistema de tarificación de la infraestructura y una metodología común para cánones. 10.2. Propuesta de un sistema impositivo uniforme para los combustibles del transporte comercial por carretera.		2003
11. Fomento del uso de biocombustibles en el transporte	11.1. Propuesta de Directiva 1ª: posibilidad de imponer a los Estados miembros la obligación de legislar para el fomento del uso de biocombustibles en el transporte 11.2. Propuesta de Directiva 2ª: posibilidad de permitir a los	Ahorro energético de 17,5 Mtep. en 2010. Ahorro de 30-40 Mt de CO <sub>2</sub>	2º semestre 2001

Fuente: Comisión Europea y elaboración propia

**Anexo 1. Programa Europeo de Cambio Climático. Políticas y Medidas. 2001-2003**

Grupos/Medidas	Actuaciones principales de la Comisión Europea/Elementos básicos propuestas	Eficacia y coste medioambientales	Calendario
<b>Grupo 4. Industria</b>	<p>Estados miembros que autoricen exenciones de los impuestos especiales para biocombustibles.</p> <p>12.1. Necesidad de responder al fuerte aumento previsto en las emisiones de estos gases, especialmente en los sectores de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>12.2. Aplicable a todos los sectores y complementaria de las medidas nacionales.</p> <p>12.3. Aspectos clave: contención en todas las fases, seguimiento, restricciones a la comercialización y al empleo para determinados gases.</p>	<p>equivalente a coste de 100 euros/t.</p> <p>Reducción de 21 Mt de CO<sub>2</sub> equivalente en 2010 a coste de 20 euros/t.</p>	1 <sup>er</sup> semestre 2002
12. Propuesta de Directiva marco sobre los gases fluorados			

Fuente: Comisión Europea y elaboración propia



## Anexo 2. Emisiones de GEI España 1990-2001. Indicadores de nivel y tendencia (Continúa...)

Categorías de fuentes emisoras según IPPC	Indicador de nivel			Indicador de tendencia		
	Gas	Contribución (%)	Contribución Acumulada (%)	Contribución (%)	Contribución Acumulada (%)	Contribución Acumulada (%)
Producción de calor y electricidad con combustibles sólidos en instalaciones fijas	CO <sub>2</sub>	17,8	17,8	10,4	10,4	10,4
Combustión móvil. Transporte por carretera. Diesel	CO <sub>2</sub>	14,1	31,9	24,1	34,5	34,5
Combustión en instalaciones fijas. Otras industrias manufactureras y construcción	CO <sub>2</sub>	9,6	41,5	1,7	36,2	36,2
Combustión móvil. Transporte por carretera. Gasolina	CO <sub>2</sub>	7,1	48,6	9,0	45,2	45,2
Suelos agrícolas	N <sub>2</sub> O	4,6	53,2	5,0	50,2	50,2
Combustión en instalaciones fijas. Sector residencial	CO <sub>2</sub>	4,3	57,5	1,0	51,2	51,2
Procesos de producción de cemento	CO <sub>2</sub>	4,0	61,5	1,7	52,9	52,9
Fermentación entrérica	CH <sub>4</sub>	3,8	65,3	2,7	55,6	55,6
Combustión en instalaciones fijas. Refino de petróleo	CO <sub>2</sub>	3,3	68,5	1,7	57,3	57,3
Producción de calor y electricidad con combustibles líquidos en instalaciones fijas	CO <sub>2</sub>	3,3	71,8	10,4	67,7	67,7
Combustión en instalaciones fijas. Agricultura, ganadería y pesca	CO <sub>2</sub>	2,8	74,6	1,8	69,5	69,5
Residuos sólidos terrestres	CH <sub>4</sub>	2,7	77,3	4,0	73,5	73,5
Administración del estiércol	CH <sub>4</sub>	2,3	79,6	n.s	73,5	73,5
Combustión en instalaciones fijas. Industria del hierro y acero	CO <sub>2</sub>	1,9	81,5	3,3	76,8	76,8
Combustión en instalaciones fijas. Sector comercial e institucional	CO <sub>2</sub>	1,7	83,2	2,1	78,9	78,9
Combustión en instalaciones fijas. Industria química	CO <sub>2</sub>	1,7	84,9	2,7	81,6	81,6
Combustión móvil. Aviación civil	CO <sub>2</sub>	1,5	86,4	n.s	81,6	81,6
Combustión en instalaciones fijas. Industria de alimentación, bebidas y tabaco	CO <sub>2</sub>	1,0	87,4	0,9	82,5	82,5
Producción de calor y electricidad con combustibles gaseosos en instalaciones fijas	CO <sub>2</sub>	0,8	88,2	3,1	85,6	85,6
Combustión en instalaciones fijas. Industria de pasta, papel e imprenta.	CO <sub>2</sub>	0,8	89,0	n.s	85,6	85,6
Emisiones de HFC-23 en la producción de HCFC-22	HFC	0,8	89,8	n.s	85,6	85,6
Emisiones de HFC en el consumo de carburos halogenados y de SF <sub>6</sub>	HFC	0,6	90,4	2,8	88,4	88,4
Combustión en instalaciones fijas. Industria de metales no ferreos.	CO <sub>2</sub>	0,6	91,0	n.s	88,4	88,4
Combustión en instalaciones fijas. Transporte.	N <sub>2</sub> O	0,6	91,6	1,3	89,7	89,7

n.s: no significativo.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y elaboración propia

**Anexo 2. Emisiones de GEI España 1990-2001. Indicadores de nivel y tendencia**

**Categorías de fuentes emisoras según IPPC**

Categoría	Gas	Indicador de nivel		Indicador de tendencia	
		Contribución (%)	Contribución Acumulada (%)	Contribución (%)	Contribución Acumulada (%)
Combustión móvil. Navegación	CO <sub>2</sub>	0,5	92,1	n.s	89,7
Emisiones fugitivas en la transformación de combustibles sólidos	CO <sub>2</sub>	0,5	92,6	1,6	91,3
Emisiones en la producción de ácido nítrico	N <sub>2</sub> O	0,5	93,1	2,2	93,5
Emisiones fugitivas en el refinado de petróleo	CO <sub>2</sub>	0,5	93,6	n.s	93,5
Emisiones de residuos líquidos domésticos y comerciales	CH <sub>4</sub>	0,5	94,1	0,4	93,9
Emisiones fugitivas de la industria minera	CH <sub>4</sub>	n.s.	94,1	1,5	95,4

n.s: no significativo.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y elaboración propia

## Bibliografía

- EEA (2002).- Greenhouse gas emission trends and projections in Europe. European Environment Agency, 2002. <http://www.org.eea.eu.int>.
- EEA (2003).- Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2001 and inventory report 2003. European Environment Agency, April 2003. <http://www.org.eea.eu.int>.
- EOI (2003).- Jornada sobre la industria española y el cambio climático. Cómo cumplir con Kioto. Fundación EOI, 9 de abril de 2003.
- GN (2002).- Seminario sobre retos y posibilidades de respuesta de las empresas españolas ante el cambio climático. Fundación Gas Natural y Ministerio de Medio Ambiente, 11 de noviembre de 2002. <http://www.gasnatural.com>.
- IDAE (1999).- Plan de Fomento de las Energías Renovables en España. 2000-2010. Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético. Diciembre 1999 <http://www.idae.es>.
- IDAE (2002).- Eficiencia energética y energías renovables. Boletín nº 4. Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético. Junio 2002. <http://www.idae.es>.
- Instituto L.R. Klein. Estudio de los criterios de asignación para los derechos de emisión. Plan Nacional de asignación de los derechos de emisión (Primer informe de metodología). Madrid, febrero 2003.
- IPCC (1996).- IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. 1996. <http://www.ipcc.ch>.
- IPCC (2002).- Introducción al IPPC. PNUMA 2002. <http://www.ipcc.ch>.
- MINECO (2002).- Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011. Ministerio de Economía. Diciembre 2002. <http://www.mineco.es>.
- MINECO (2003).- Estrategia de eficiencia energética en España 2003-2012. Informe de 7 de mayo de 2003. Ministerio de Economía.
- MMA (2002).- Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en España. Edición 2002. Ministerio de Medio Ambiente, julio 2002.
- MMA (2003/1).- Cambio climático. Conclusiones del 3er informe de evaluación del IPPC. Ministerio de Medio Ambiente 2003. <http://www.mma.es>.
- MMA (2003/2).- Estrategia frente al cambio climático. Ministerio de Medio Ambiente, febrero 2003. <http://www.mma.es>.
- MMA (2003/3).- Greenhouse gas emissions inventories. Report from Spain 1990-2001. Texto bibliografía.

## Índice de tablas y gráficos

### Tablas

Tabla 1. Emisiones de GEI en 1990 de Partes del Anexo 1 de la UNFCCC y compromisos del Protocolo de Kioto .....	12
Tabla 2. Acuerdo reparto de la carga Protocolo de Kioto en la UE .....	15
Tabla 3. Evolución de las emisiones de GEI en 1990-2001 en la UE y variaciones respecto al acuerdo sobre el reparto de la carga del Protocolo de Kioto .....	18
Tabla 4. Acuerdo de reparto de la carga del PK en la UE .....	20
Tabla 5. Evolución de las emisiones de GEI en España por gases. 1990-2001 .....	21
Tabla 6. Evolución de las emisiones de GEI por sectores industriales en España. 1990-2000 .....	23
Tabla 7. Previsiones de la evolución de las emisiones de GEI en la UE ante el horizonte 2010 .....	30
Tabla 8. Evolución fuentes de energías renovables España 1998-2010 .....	36
Tabla 9. Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas en el año 2010 por el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España. Previsiones .....	37
Tabla 10. Grado de ejecución del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 1990-2001 .....	38
Tabla 11. Reducciones de emisiones de CO <sub>2</sub> previstas por la estrategia de eficiencia energética de España 2003-2012 .....	39
Tabla 12. Costes del cumplimiento del objetivo establecido en el Protocolo de Kioto en función de diversos escenarios y supuestos .....	54

## Gráficos

Gráfico 1. Indicador de distancia al objetivo del Protocolo de Kioto en emisiones de GEI. Ejercicio 2001 .....	19
Gráfico 2. Intensidad energética primaria en España y en la UE. 1985-2000 .....	26
Gráfico 3. Intensidad energética final de los sectores industriales España. 1980-2000 .....	27
Gráfico 4. Previsión de la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España en el horizonte del 2010 .....	32
Gráfico 5. Previsiones de evolución de los indicadores de intensidad energética en España. 2010 .....	35

## Documentos de trabajo publicados

- 1/2003. **Servicios de atención a la infancia en España: estimación de la oferta actual y de las necesidades ante el horizonte 2010.** María José González López.
- 2/2003. **La formación profesional en España. Principales problemas y alternativas de progreso.** Francisco de Asís de Blas Aritio y Antonio Rueda Serón.
- 3/2003. **La Responsabilidad Social Corporativa y políticas públicas.** Alberto Lafuente Félez, Víctor Viñuales Edo, Ramón Pueyo Viñuales y Jesús Llaría Aparicio.
- 4/2003. **V Conferencia Ministerial de la OMC y los países en desarrollo.** Gonzalo Fanjul Suárez.
- 5/2003. **Nuevas orientaciones de política científica y tecnológica.** Alberto Lafuente Félez.
- 6/2003. **Repensando los servicios públicos en España.** Alberto Infante Campos.
- 7/2003. **La televisión pública en la era digital.** Alejandro Perales Albert.
- 8/2003. **El Consejo Audiovisual en España.** Ángel García Castillejo.
- 9/2003. **Una propuesta alternativa para la Coordinación del Sistema Nacional de Salud español.** Javier Rey del Castillo.
- 10/2003. **Regulación para la competencia en el sector eléctrico español.** Luis Atienza Serna y Javier de Quinto Romero.
- 11/2003. **El fracaso escolar en España.** Alvaro Marchesi Ullastres.
- 12/2003. **Estructura del sistema de Seguridad Social. Convergencia entre regímenes.** José Luis Tortuero Plaza y José Antonio Panizo Robles.
- 13/2003. **The Spanish Child Gap: Rationales, Diagnoses, and Proposals for Public Intervention.** Fabrizio Bernardi.
- 14/2003. **Nuevas fórmulas de gestión en las organizaciones sanitarias.** José Jesús Martín Martín.
- 15/2003. **Una propuesta de servicios comunitarios de atención a personas mayores.** Sebastián Sarasa Urdiola.
- 16/2003. **El Ministerio Fiscal. Consideraciones para su reforma.** Olga Fuentes Soriano.
- 17/2003. **Propuestas para una regulación del trabajo autónomo.** Jesús Cruz Villalón.

18/2003. **El Consejo General del Poder Judicial. Evaluación y propuestas.** Luis López Guerra.

19/2003. **Una propuesta de reforma de las prestaciones por desempleo.** Juan López Gandía.

20/2003. **La Transparencia Presupuestaria. Problemas y Soluciones.** Maurici Lucena Betriu.

21/2003. **Análisis y evaluación del gasto social en España.** Jorge Calero Martínez y Mercè Costa Cuberta.

22/2003. **La pérdida de talentos científicos en España.** Vicente E. Larraga Rodríguez de Vera.

