

Costes económicos de la aplicación del Protocolo de Kioto en España

Análisis del Plan Nacional de Asignaciones de Derechos de Emisión

2

Financiado



«El Fondo Social Europeo contribuye al desarrollo del empleo, impulsando la empleabilidad, el espíritu de empresa, la adaptabilidad, la igualdad de oportunidades y la inversión en recursos humanos».



«Acciones cofinanciadas por el Fondo Social Europeo y la Fundación Biodiversidad en el marco del Programa Operativo "Iniciativa Empresarial y Formación Continua" (2000-2006) objetivos 1 y 3».

Elaborado



«ACCIONES GRATUITAS dirigidas a trabajadores activos de PYMEs y profesionales autónomos relacionados con el sector medioambiental».



2

Costes económicos de la aplicación del Protocolo de Kioto en España

Análisis del Plan Nacional de Asignaciones de Derechos de Emisión

Autores: Carlos Martínez Camarero y Antonio Javier Morales Ortiz,
con la colaboración de Joaquín Nieto Sainz

Edita: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
ISTAS es una fundación de CC.OO. que promueve la salud laboral,
la mejora de las condiciones laborales y la protección del medio ambiente
de y entre los trabajadores del Estado español.

Financian: Fundación Biodiversidad
Fondo Social Europeo

Diseño y realización: Paralelo Edición, S.A.

Depósito Legal: M-16001-2005

Impreso en papel FSC

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO.....	5
2. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA	7
2.1. Evolución de las emisiones para gases.....	8
2.2. Evolución de las emisiones por sectores	10
2.3. Evolución de la intensidad energética.....	10
3. ESCENARIOS PREVIOS AL PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN (PNA).....	12
3.1. Antes del PNA según el documento Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011	12
3.2. Antes del PNA tras la corrección introducida por la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012	12
3.3. Situación en caso de recurrir a las energías renovables	14
4. ESCENARIO CONTEMPLADO EN EL PNA	18
4.1. La Directiva de la Unión Europea sobre el Comercio de Derechos de Emisión	18
4.2. Consecuencias para España de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión. El Plan Nacional de Asignación	19
5. EL COSTE DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN ESPAÑA.....	20
5.1. Cuesta más no cumplir que cumplir	20
5.2. Escenario del Plan Nacional de Asignación 2005-2007	21
5.3. Escenarios del Plan Nacional de Asignación 2008-2012.....	21
5.4. Escenario de desbordamiento del Plan Nacional de Asignación	22
6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	22
7. ANEXO. PROTOCOLO DE KIOTO	24
BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN	45

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el principal problema ambiental global al que se enfrenta la humanidad. Entre otros muchos efectos, el calentamiento global multiplica los fenómenos climáticos extremos –inundaciones y sequías, olas de calor y de frío–, agrava los procesos de desertificación y erosión y supone una pérdida generalizada de biodiversidad.

El cambio climático es ya una realidad, cuyos costes anuales superan los 80.000 millones de dólares, que obliga a adoptar políticas serias para mitigarlo y evitar sus consecuencias en el futuro. El coste de no actuar será muy superior al de las inversiones necesarias para reducir las emisiones de gases de invernadero y prevenir los efectos.

España es uno de los países europeos más vulnerables al cambio climático. Si no se modifica la tendencia, nuestro país sufrirá sequías y reducción de recursos hídricos, más incendios forestales, desaparición de playa con perjuicios al turismo, la agricultura, la salud y a la diversidad biológica.

1. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO

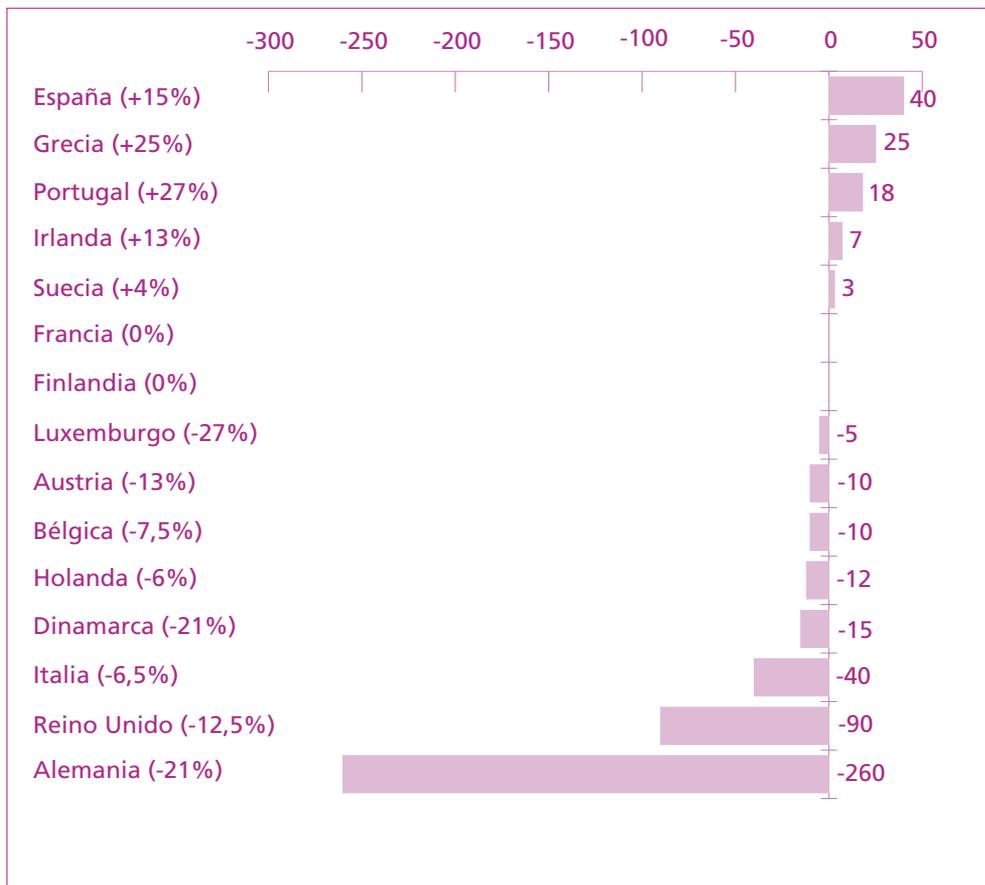
El Protocolo de Kioto, firmado en diciembre de 1997 en el marco del Convenio de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, concluyó con la adopción de un acuerdo de reducción de emisiones de gases de invernadero para los 38 países industrializados. El compromiso obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases (CO_2 , CH_4 , N_2O , PFC, HFC y SF_6) respecto a las del año 1990 durante el período 2008-2012, en proporciones diferentes según el país: reducción de un 8% para el conjunto de la Unión Europea, un 7% para EE.UU. y un 6% para Japón. Ucrania, Federación Rusa y Nueva Zelanda se comprometen a mantener sus emisiones de 1990. En conjunto, la reducción global acordada es de un 5,2% para el conjunto de países industrializados. El protocolo no obliga en una primera fase a los países en desarrollo, dadas sus menores emisiones per cápita.

Para que pudiera entrar en vigor el acuerdo de Kioto se estableció que era necesario que lo ratificaran un mínimo de 55 países y que entre ellos sumasen el 55% de las emisiones de los países industrializados, relacionados en el Anexo I del protocolo. Por su parte, la Unión Europea alcanzó un acuerdo interno llamado «Burden Sharing» o reparto de la carga de la reducción del 8% para el período 2008-2012. En dicho acuerdo, España, aunque no se comprometió a reducir sus emisiones, adquirió un compromiso de no aumentar sus emisiones en más de un 15% para el período 2008-2012, al igual que lo hicieron países como Portugal y Grecia. Otros países, como Holanda, Alemania o el Reino Unido, tenían por el contrario que reducir su producción de gases de efecto Invernadero con respecto a los niveles de 1990. Los diferentes objetivos definidos en este acuerdo tenían en consideración las emisiones medias inferiores de países como España, Grecia o Portugal o su menor nivel relativo de desarrollo industrial. Los diferentes objetivos de reducción de gases de efecto invernadero de los países de la Unión Europea quedaban definidos del siguiente modo:

Objetivos de los Estados miembros de la Unión Europea para 2008-12 sobre la emisión de gas de efecto invernadero bajo la decisión de la UE de compartir la carga

En el año 2001, George Bush decidió no ratificar Kioto. Dado que Estados Unidos suma el 36,5% de las emisiones de estos países, para que el protocolo fuera ratifica-

FIGURA 1. EMISIONES DE GAS DE EFECTO INVERNADERO (MILLONES DE TONELADAS CO₂ EQUIVALENTES)



do era necesario que lo hicieran la casi totalidad del resto de países industrializados. A mediados del año 2004, el protocolo había sido ratificado por 111 países. A finales de 2004, y después de muchos amagos y declaraciones contradictorias que tuvieron en vilo a la opinión pública, Rusia finalmente lo ratificó y sumó otro 17,4%, con lo que el Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

El Protocolo de Kioto permite que los países industrializados puedan vender y comprar derechos de emisión, tomando como referencia el año base 1990. En 1990 aún existía la URSS, con un importante consumo energético y unas emisiones igualmente elevadas. La implosión posterior del régimen político soviético cambió radicalmente la situación y la parálisis económica y la recesión industrial provocaron la caída del consumo y las emisiones muy por debajo de las de 1990. Rusia y Ucrania podrán vender «derechos de emisión» a otros países industrializados que superen los límites marcados por el Protocolo de Kioto. De hecho, Rusia esperaba vender esos «derechos de emisión» (el llamado «aire caliente») a Estados Unidos, pero la negativa de la Administración de Bush a ratificar el Protocolo de Kioto le ha dejado sin uno de sus principales compradores. Así, el precio al que venderá su «aire caliente» sin EE.UU. será inferior, por la simple razón de que habrá menos demanda de toneladas de CO₂. No obstante, la posibilidad de negocio para Rusia con la venta de derechos de emisión sigue siendo importante.

La entrada en vigor del protocolo permitirá la adopción de políticas y medidas que, hasta hace poco, eran cuestionadas por quienes se resisten a esos necesarios cambios. En cualquier caso, el cambio climático seguirá siendo un problema cada vez más grave y, con normas o sin normas, es un deber moral y político afrontarlo. Países como

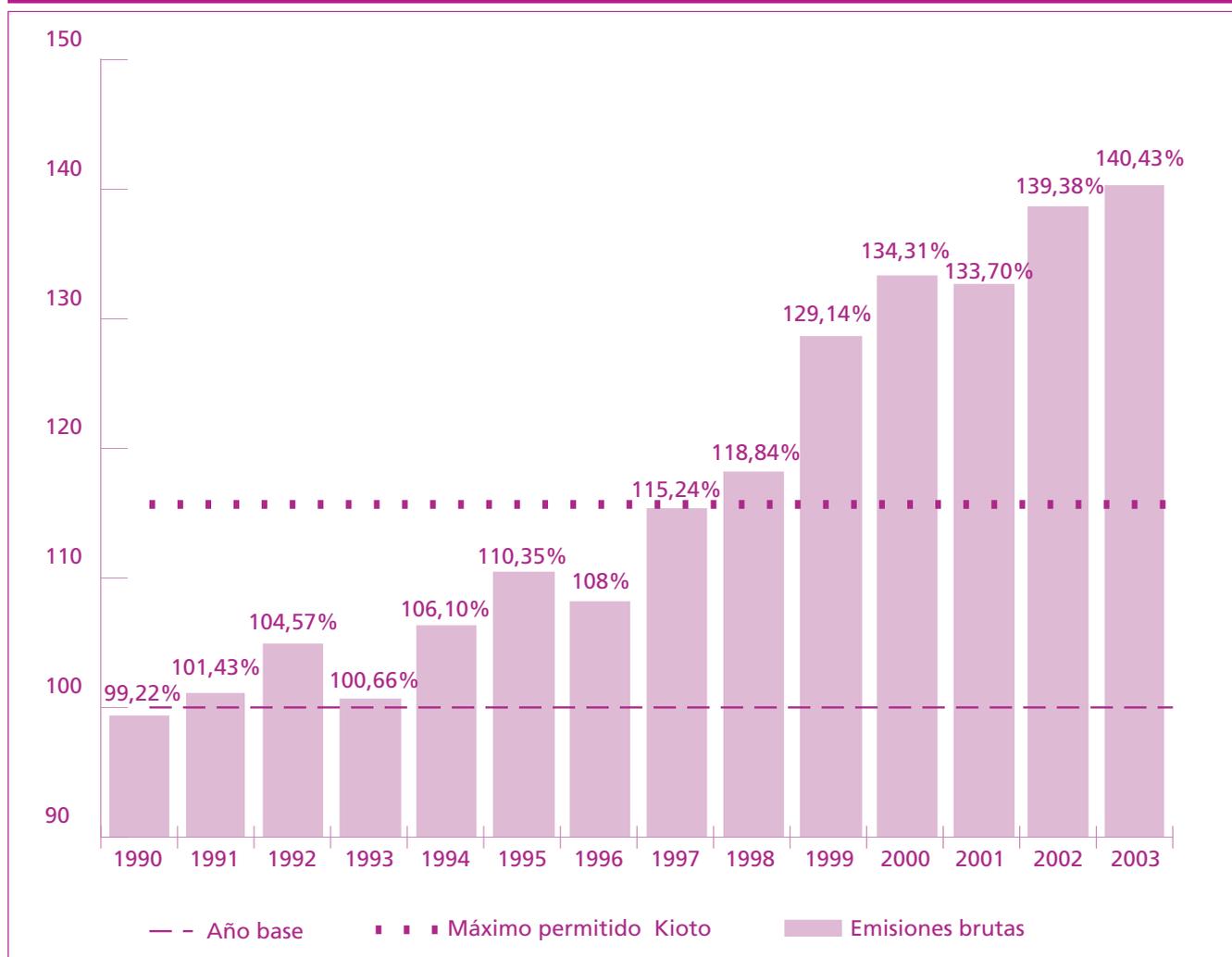
España tendrán que hacer sus deberes, reduciendo las emisiones, o pagará muy cara la inactividad desarrollada por el gobierno en las dos últimas legislaturas.

2. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España han aumentado un 40,43% en el año 2003 respecto a 1990.

El aumento de las emisiones de los seis gases y para todos los usos en el año 2003 (0,76%) ha sido menor que en el año 2002 (4,24%) debido a que fue un buen año hidráulico, ya que la producción hidroeléctrica fue un 78% superior a la del año 2002, y consecuentemente las centrales de carbón funcionaron menos horas (el consumo de carbón disminuyó un 7,2% respecto al año 2002). El consumo de energía primaria aumentó un 3,1%, y las emisiones de CO₂ por usos energéticos crecieron un 1,4% en 2003.

FIGURA 2. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2003)



España es el país industrializado donde más han aumentado las emisiones. Con el escenario actual, España incumpliría gravemente el Protocolo de Kioto, el principal acuerdo para proteger el medio ambiente y el clima.

El consumo de energía primaria en España ha pasado de 88 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en 1990 a 132,6 Mtep en el año 2003, lo que supone un 51% de aumento.

El grado de dependencia energética fue del 66% en 1990. En 2003 la dependencia energética española alcanzó el 78%, a pesar de que en la producción nacional se incluye la energía nuclear.

2.1. Evolución de las emisiones por gases

Emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en España aumentaron un 1,4% en 2003 respecto a 2002, y entre 1990 y 2003, sin incluir los sumideros, crecieron un 46,83%, pasando de 225 millones de toneladas en 1990 (año base) a 330 millones de toneladas en 2003 (ver Tabla 1). En 2003 representaron el 81,94% de las emisiones brutas de gases de invernadero en España, sin incluir los sumideros.

TABLA 1. EMISIONES TOTALES EN DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) EQUIVALENTE EN ESPAÑA 1990-2003
(MILES DE TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE)

Año	Emisiones brutas	Emisiones netas
Año base	286.797,91	277.341,91
Límite 15% PK	329.817,60	318.943,20
1990	284.555,86	275.099,86
1991	290.895,61	279.698,87
1992	299.894,10	286.739,25
1993	288.686,88	273.236,46
1994	304.302,93	288.421,03
1995	316.471,34	300.118,56
1996	309.751,28	290.965,88
1997	330.511,68	308.906,12
1998	340.823,76	316.952,96
1999	370.377,38	343.619,74
2000	385.202,87	353.456,77
2001	383.459,67	351.983,17
2002	399.731,53	364.430,03
2003	402.757,48	367.455,99
Exceso actual sobre el 15% Protocolo de Kioto	72.939,57	48.512,79
2010-Escenario actual	441.668,78	406.367,29

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente e Informe CC.OO. de J. Nieto y J. Santamarta.

Emisiones de metano (CH₄)

En 1990, año base, se emitieron en España un total de 30.244.070 toneladas de metano en unidades de CO₂ equivalente, mientras que en 2003 se llegó a 41.360.270 toneladas en unidades de CO₂ equivalente, con un aumento del 36,76%.

El metano representó, en 2003, el 10,27% de las emisiones brutas de los seis gases de invernadero, en dióxido de carbono equivalente sin incluir los sumideros.

En 2003, la fermentación entérica ocasionó el 36%, la gestión del estiércol el 21%, los vertederos el 26%, la minería del carbón el 2,5%, el petróleo y el gas natural el 2,8%, y las aguas residuales el 5,9%. Los cultivos de arroz emitieron sólo el 0,7%.

Emisiones de óxido nitroso (N₂O)

Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en España en 1990, año base, ascendieron a 26.273.220 toneladas en unidades de CO₂ equivalente, y representaron el 7% de las emisiones de gases de invernadero en España en 2003, sin incluir los sumideros.

En 2003, las mayores emisiones se debieron a los fertilizantes aplicados a los suelos agrícolas (59%). El sector energético emitió en 2003 el 21,6%, la industria química el 6,8%, la gestión del estiércol el 5,7% y las aguas residuales el 3,8%.

Emisiones de carburos hidrofluorados (HFC)

Los HFC han sustituido a los CFC que destruyen la capa de ozono, y se emplean fundamentalmente en equipos de refrigeración y aire acondicionado, extintores de incendios y aerosoles. Los HFC no dañan la capa de ozono, pero son potentes gases de invernadero. Los HFC comprenden los HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134^a, HFC-143^a, HFC-227ea, y HFC-236fa.

En 1995, año base a efectos del Protocolo de Kioto, se emitieron 4.645.440 toneladas de CO₂ equivalente, mientras que en 2003 las emisiones fueron 2.560.410 toneladas de CO₂ equivalente, con una importante reducción a partir de 2001, por la recuperación de HFC en determinados procesos industriales. Al igual que en el pasado se eliminaron los CFC, hoy urge suprimir los HFC, productos fácilmente sustituibles. En 2003 representaron el 0,6% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

Emisiones de carburos perfluorados (PFC)

La práctica totalidad de las emisiones de carburos perfluorados se debe a la producción de aluminio. Los PFC comprenden los CF₄: C₂F₆, C₃F₈ y C₄F₁₀. En 1995, año base para los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, se produjeron en España 108 toneladas de CF₄ y 9,5 toneladas de C₂F₆ (790.370 toneladas de CO₂ equivalente). Las emisiones desde entonces han disminuido, siendo equivalentes a 234.230 toneladas de CO₂ equivalente en 2003.

En 2003, representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

Emisiones de hexafluoruro de azufre (SF₆)

El hexafluoruro de azufre (SF₆) se emplea en equipos eléctricos. En 1995, año base para el Protocolo de Kioto, se emitieron 93.580 toneladas de CO₂ equivalente, y en 2003 las emisiones aumentaron hasta llegar a 256.320 toneladas de CO₂ equivalente.

En 2003 representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

2.2. Evolución de las emisiones por sectores

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España entre 1990 y 2003 han sido las siguientes:

- **Sector energético.** Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2003 representó el 78,13% del total, con un aumento del 48% respecto a 1990.
Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, la industria química y la metalúrgica, representaron en 2003 el 6,9%, con un aumento del 23,1% respecto al año base de 1990, inferior a la media.
- **Los disolventes** y otros productos sólo representan el 0,4% del total, y han aumentado en un 29% respecto al año base, en que se emitieron 1.329.830 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente.
- **La agricultura y la ganadería** representan el 10,7% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, con un aumento del 14,7% respecto al año base, muy inferior al de los otros sectores emisores.
- **Los residuos** representan el 3,92% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, con un aumento del 67% respecto al año base, en que se emitieron 9.401.290 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente. Las emisiones de metano son las más importantes.

2.3. Evolución de la intensidad energética

A lo largo de las dos últimas legislaturas, mientras que el PIB aumentó un 28,8%, el consumo de energía primaria creció un 35,7%, el consumo de energía final un 36,6% (el consumo final es ligeramente inferior por el mayor peso del gas y la eólica) y el de electricidad un 47,1%. La economía española ha registrado los peores índices de intensidad energética y de emisiones de la Unión Europea. Si en 1996, España (con 0,222 de intensidad) partía de una situación similar en cuanto a la intensidad primaria respecto a la UE (0,215 en ese año), en el año 2000, España había aumentado su intensidad energética hasta el 0,232 mientras que la UE la había reducido al 0,198. Estos datos muestran la pérdida de eficiencia energética respecto a la UE. Las políticas europeas se orientan en el sentido de desacoplar el crecimiento de la actividad económica del consumo de energía, tanto final como primaria, lo que permite aumentar el PIB y el empleo, disminuyendo al mismo tiempo las emisiones.

En España ha habido una ausencia de políticas de ahorro y eficiencia energética, y las políticas existentes han incentivado los consumos energéticos, con lo que esto conlleva de pérdida de competitividad de nuestra economía, situación que habrá que subsanar en el futuro.

TABLA 2. INTENSIDAD PRIMARIA EN ESPAÑA Y EN LA UNIÓN EUROPEA 1996-2000 (KEP/ECU95)

Año	España	Unión Europea
1996	0,222	0,215
1997	0,225	0,210
1998	0,230	0,208
1999	0,231	0,203
2000	0,232	0,198

Fuente: EnRIIDAE.

TABLA 3. INTENSIDAD FINAL EN ESPAÑA Y EN LA UNIÓN EUROPEA 1996-2000 (KEP/ECU95)

Año	España	Unión Europea
1996	0,222	0,215
1996	0,143	0,140
1997	0,141	0,136
1998	0,143	0,134
1999	0,141	0,132
2000	0,150	0,128

Fuente: EnRIIDAE.

TABLA 4. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE INVERNADERO, Y CONSUMOS DE ENERGÍA PRIMARIA, FINAL Y ELECTRICIDAD EN RELACIÓN AL PIB. VARIACIÓN PORCENTUAL RESPECTO AL AÑO ANTERIOR

Año	Emisiones GEI	Consumo energía primaria	Consumo energía final	Consumo electricidad	PIB
1996	-2,1	0,3	3,0	3,1	2,3
1997	+6,7	5,9	4,5	4,3	4,0
1998	+3,1	6,7	8,5	6,6	4,3
1999	+8,7	4,7	3,0	6,5	4,1
2000	+4,0	4,9	5,0	5,4	4,1
2001	-0,5	2,3	4,1	5,8	2,8
2002	+4,2	3,5	2,0	2,9	2,0
2003	+0,8	3,1	5,5	6,2	2,4
1996-2003	+30,0	35,7	36,6	47,1	28,8

Fuente: Elaboración propia.

Los gobiernos del Partido Popular, como demuestra el mencionado aumento de las emisiones, no tenían ningún plan serio para cumplir con el Protocolo de Kioto, el cual establece un tope del 15% de aumento para los años 2008-2012 en relación con las emisiones de 1990. La llamada «Estrategia Española para el cumplimiento del Proto-

colo de Kioto», aprobada inicialmente en el Consejo Nacional del Clima, fue el único paso interesante, pero su contenido carecía de calendario y de compromisos presupuestarios.

3. ESCENARIOS PREVIOS AL PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN (PNA)

Con el escenario dejado en herencia por el gobierno anterior se incumpliría gravemente el principal protocolo para proteger el medio ambiente y el clima, pues para el período 2008-2012 las emisiones en España podrían crecer entre un 64% y un 58% respecto a las del año base.

3.1. Antes del PNA, según el documento Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011

Como ya se ha referido, el consumo de energía primaria en España ha pasado de 88 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en 1990 a 132,6 Mtep en el año 2002 (un 51% de aumento), año en el que la dependencia energética alcanzó el 78%, a pesar de que en la producción nacional se incluye, por razones metodológicas muy discutibles, la energía nuclear. El grado de dependencia energética fue del 66% en 1990.

El documento elaborado por el anterior Ministerio de Economía, titulado Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011, estimaba que el consumo de energía primaria será de 175 Mtep en el año 2010, con un crecimiento anual del 3,09% para el período 2000-2011. El consumo de carbón disminuiría de 21,6 Mtep en el año 2000 (17,3% del consumo de energía primaria) a 14,4 Mtep en 2011 (8,2%), el de petróleo pasaría de 64,7 Mtep en 2000 (51,7%) a 83,4 Mtep en 2011 (47,6%), el gas natural de 15,2 Mtep (13%) a 39,3 Mtep (22,5%), la energía nuclear se mantendría en términos absolutos (de 16,2 Mtep a 16,6 Mtep) y disminuiría en términos relativos (del 13% en 2000 al 9,5% en 2011), las energías renovables deberían alcanzar el 12% previsto en el año 2010 (de 7 Mtep en 2000 a 21 Mtep en 2011), algo bastante dudoso con el desarrollo actual, pues sólo la eólica va a buen ritmo y el resto corresponde al saldo de la electricidad.

Si se cumplen las previsiones de aquellos documentos de planificación energética indicativa, las emisiones de dióxido de carbono de origen energético aumentarían un 64% entre 1990 y 2011, en el escenario más favorable, lo que hace matemáticamente imposible que pudiéramos cumplir el Protocolo de Kioto. La misma proyección prevé que el consumo final pase de 90,3 Mtep en el año 2000 a 131,56 Mtep en el año 2011, con un crecimiento anual del 3,48%, superior al del PIB previsto (2,8% de aumento anual del 2000 a 2005 y 3,1% de 2005 a 2010).

3.2. Antes del PNA tras la corrección introducida por la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012

Hay dos formas responsables de reducir las emisiones: aumentar la eficiencia energética y promover las energías renovables.

En noviembre de 2003, el gobierno del Partido Popular aprobó la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Todos los estudios demuestran las enormes posibilidades de aumentar la eficiencia, prestando los mismos servicios energéticos (calor, refrigeración, iluminación o movilidad) con un consumo mucho menor. Nadie demanda energía en sí misma, sino los servicios que ésta presta. El objetivo debe ser proporcionar los servicios adecuados con la menor cantidad de energía posible y obtener ésta a partir de fuentes renovables y autóctonas. Además de las posibilidades técnicas de mejora de la eficiencia, existen otras muchas razones, como son la disminución de la contaminación, la reducción del déficit comercial, la mejora de la competitividad y la generación de empleo.

Pero para que aumente la eficiencia, se requieren determinadas condiciones, como gestión adecuada, información a todos los agentes implicados, formación técnica y una política de precios energéticos y de incentivos, junto con el marco regulatorio, que la hagan viable.

La Unión Europea tiene como objetivo la reducción de la intensidad energética en un 1% anual. Sin embargo, España es uno de los pocos países donde la intensidad energética viene aumentando año tras año, un 5% en la última década, mientras que en la Unión Europea se ha reducido en un 9,6%. Entre 1980 y 2002, el consumo de energía final ha tenido un crecimiento medio anual del 3,6% en España. Ello supone que el incremento del consumo es un punto porcentual por encima del crecimiento del PIB, lo que significa una intensidad energética de 1,38. Es decir, que cada año el sistema productivo español es menos eficiente en el consumo de energía y, por lo tanto, menos competitivo.

El análisis del documento muestra que esta estrategia es insuficiente. Sólo considera una reducción de la intensidad energética primaria (energía necesaria por unidad de PIB) en 2012 con respecto a 2004 del 7,2%, con lo que el aumento anual del consumo de energía se reducirá sólo del 3,5% al 2,8% hasta 2012, para un crecimiento estimado del PIB del 3% de media durante dicho período.

Los supuestos ahorros no son sobre el consumo actual, sino sobre el que se produciría en el futuro de no existir la estrategia. El consumo de energía primaria, con la estrategia, pasará de 125 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en el año 2000 a 165 Mtep en el año 2012, lo que supone un incremento del 32%. El consumo final pasará de 90,3 Mtep en el año 2000 a 126 Mtep en el año 2012, un aumento del 39,6%. Entre 2000 y 2012 el consumo final en la industria crecerá un 35,4%, el transporte un 48,8% y usos diversos un 33,2%.

Así, la estrategia no sólo llega con retraso, sino que además es insuficiente, ya que según el propio documento, **aunque se desarrollara plenamente la estrategia, las emisiones directas de CO₂ aumentarían en un 58% respecto a 1990.**

Las subvenciones, incentivos fiscales y otros apoyos públicos establecidos inicialmente en esa estrategia ascendían a 210,5 millones anuales de euros (el equivalente a unos dieciocho kilómetros de autovía). Los fondos públicos totales en el período 2004-2012, 1.895 millones de euros, son una cantidad a todas luces insuficiente. Para el conjunto del período de nueve años, la estrategia prevé una inversión de 24.098 millones de euros por parte del sector privado, lo que está por ver, dada la experiencia fracasada del antiguo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) o el anterior Plan de Energías Renovables.

Mediante el desarrollo de la **cogeneración** se puede lograr mucho más de lo previsto en la estrategia. Bastaría con una prima adecuada y un marco jurídico estable. En el año 2001, más del 30% de las plantas de cogeneración estuvieron sin funcionar a cau-

sa de las bajas primas y de la insuficiencia del marco legal. Las empresas cogeneradoras perdieron 180 millones de euros en el año 2000 y 240 millones en el año 2001. España sólo produce el 11,2% de la electricidad con cogeneración, frente al 47,4% de Holanda, el 37,7% de Dinamarca, el 35,5% de Finlandia o el 17,8% de Italia. La Comisión Europea estableció como objetivo el 18% del total de la electricidad generada para el año 2010. La cogeneración es mucho más eficiente que la producción separada de electricidad y calor, y presenta otras muchas ventajas: garantía de potencia, abastecimiento más descentralizado, menores pérdidas en transmisión, adaptación a la demanda local, menor contaminación y mayor creación de puestos de trabajo. Una planta de cogeneración tiene una eficiencia que va del 60 al 80%, frente al 35% de una central termoeléctrica de carbón, el 33% de una central nuclear o el 51% de una central de ciclo combinado, si se tienen en cuenta las pérdidas en el transporte y distribución. De hecho, las plantas de cogeneración españolas evitan ya la emisión de 10 millones de toneladas de CO₂. La estrategia además no contempla programas de gestión de la demanda en el sector eléctrico y en el gas natural, y, sobre todo, rechaza cualquier medida de fiscalidad energética o ecológica.

El gobierno nacido de las elecciones de marzo de 2004 ha afirmado que está elaborando un Plan de Acción 2004-2007 para el desarrollo de la mencionada estrategia y para la financiación adecuada de la misma, aunque los Presupuestos Generales del Estado para 2005 no han asumido tales compromisos.

La eficiencia energética, en una economía de mercado, puede lograrse actuando sobre el precio de la energía. Al renunciar a cualquier política fiscal, se renuncia a una de las principales herramientas para conseguir cumplir el Protocolo de Kioto. La creación de impuestos energéticos finalistas podría financiar las mejoras y estimular la eficiencia. La reducción del consumo podría compensar, en la factura energética final, el aumento del precio. En cualquier caso, la presión fiscal global podría y debería ser neutra.

3.3. Situación en caso de recurrir a las energías renovables

El desarrollo de las energías renovables podría contribuir a la reducción de emisiones y es una buena solución para muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático. Pero para ello hace falta voluntad política y apoyo económico.

En 1999, se aprobó el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, donde se establecían los objetivos para el año 2010. Con el desarrollo actual, el plan no se cumplirá. Las energías renovables en el año 2002 representaron el 5,3% del consumo de energía primaria –7.047 ktep (ktep=mil toneladas equivalentes de petróleo) sobre un total de 132.159 ktep–, cifra muy alejada de las 20.159 ktep en el año 2010 (12% del consumo de energía primaria) previstas en el documento del gobierno «Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011». El Plan de Fomento y la Directiva 2001/77/CE de promoción de la electricidad renovable prevén producir el 29,4% del total en el año 2010 con renovables.

El plan prevé producir 180 ktep de **solar termoeléctrica** en 2010, con una potencia instalada de sólo 200 megavatios y una producción de 458,9 GWh/año. Hasta el momento no se ha desarrollado esta fuente energética.

Los precios actuales de los colectores solares planos para **energía solar térmica** en España son superiores a los de otras fuentes competitivas. Pero estos costes no toman en consideración los problemas ambientales ni la dependencia energética.

Al ritmo actual, los objetivos para el año 2010 sólo se alcanzarían en el año 2110, un siglo después. Para el año 2010, según el gobierno, debería haber 4.841.000 metros cuadrados. A 31 de diciembre de 2002 sólo teníamos 522.561 metros cuadrados (40,3 ktep). En Alemania, con mucho menos sol y menos superficie, ¡tenían 3.365.000 metros cuadrados en 2001! En Grecia había 2.460.000 metros cuadrados y en Austria 2.170.000.

Las nuevas normativas municipales que están aplicando algunos ayuntamientos, y que obligan a instalar colectores solares en todas las viviendas de nueva construcción o grandes rehabilitaciones, permitirán relanzar un mercado con enorme futuro.

El objetivo del gobierno era tener instalados 143,7 MWp (megavatios pico) de energía solar fotovoltaica en el año 2010, de ellos 135 MWp nuevos, de los que 61 MWp deberían instalarse antes de 2006 (el 15% en instalaciones aisladas y el 85% en instalaciones conectadas a la red). Entre 1998 y 2002 se instalaron sólo 11,7 MWp. Al ritmo actual, los objetivos del plan para el año 2010 se alcanzarán en el año 2056. Mientras, en Alemania tenían 87,5 MWp en 2001 (siete veces más que en España), gracias al programa 100.000 tejados solares, que prevé instalar 300 MWp entre 1999 y 2004. Incluso Holanda, con poco sol y superficie, tenía más potencia instalada (12,2 MWp en 2001).

El precio del kWh fotovoltaico, con las primas, asciende a 0,397 euros (máximo) y a 0,217 euros (mínimo), frente a 0,72 y 0,35 en Austria, 0,48 en Alemania y 0,39 y 0,23 en Portugal. En España se fabricaron 50,85 MWp en el año 2002 (el 36% de la producción europea), destinados en casi un 90% a la exportación. Los dos mayores fabricantes son Isofotón y BP Solar, aunque en el sector operan 182 empresas, que emplean a más de 4.000 personas. Los precios de los módulos fotovoltaicos se han reducido mucho, desde 7,76 euros/Wp en 1990 a 3,3 euros/Wp en 2000.

En España, el potencial es inmenso, con una radiación diaria superior a 4 kWh por m² en la mayor parte del territorio. Sólo en los tejados de las viviendas españolas se podrían producir anualmente 180 TWh.

Un objetivo viable sería llegar a producir 1,3 TWh fotovoltaicos en el año 2010, fecha a partir de la cual la fotovoltaica debería experimentar un rápido desarrollo, para alcanzar los 32,5 TWh en el año 2020. De alcanzarse tales cifras dejarían de emitirse a la atmósfera en el año 2020 un total de 34 millones de toneladas de CO₂ (1,35 millones en el 2000), siempre que la fotovoltaica sustituya al carbón en la generación eléctrica. Para alcanzar tales objetivos se requerirán unas inversiones importantes, pero posibles: unos 80 millones de euros anuales, al objeto de superar las actuales barreras tecnológicas y de economías de escala. En el mundo, según el informe «Solar Generation» de la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea y Greenpeace, se debería llegar a 276 TWh en el año 2020.

Las centrales **hidroeléctricas** en sí mismas no son contaminantes; sin embargo su construcción produce numerosas alteraciones del territorio y de la fauna y flora: dificulta la migración de peces, la navegación fluvial y el transporte de elementos nutritivos aguas abajo, provoca una disminución del caudal del río, modifica el nivel de las capas freáticas, la composición del agua embalsada y el microclima y origina el sumergimiento de tierras cultivables y el desplazamiento forzado de los habitantes de las zonas anegadas. En la mayoría de los casos es la forma más barata de producir electricidad, aunque los costes ambientales no han sido seriamente considerados.

En España, el potencial adicional técnicamente desarrollable podría duplicar la producción actual, alcanzando los 65 TWh anuales, aunque los costes ambientales y sociales serían desproporcionados. Las minicentrales hidroeléctricas causan menos daños que los grandes proyectos, y podrían proporcionar electricidad a amplias zonas que carecen de ella.

La rehabilitación de las minicentrales cerradas, la mejora de las existentes y el aprovechamiento hidroeléctrico de los embalses que carecen de él, permitirían incrementar la producción anual en 6 ó 7 TWh en España, sin ningún impacto ambiental adicional, hasta alcanzar los 40 TWh en un año medio (ni muy seco ni especialmente lluvioso).

El Plan de Fomento fija como objetivo 720 nuevos MW, hasta alcanzar los 2.230 MW. Entre 1998 y 2002 se han puesto en funcionamiento 145,6 MW, por lo que al ritmo actual no se alcanzará el objetivo, a causa, sobre todo, de las barreras administrativas y el impacto ambiental. En el año 2002, la potencia de las centrales hidráulicas con menos de 10 MW ascendió a 1.668,9 MW y la producción llegó a 4.075 GWh, y en la gran hidráulica la potencia fue de 16.409 MW y la producción fue de 22.312 GWh en 2002 y 38.991 GWh en 2001, datos que muestran la enorme variación de un año a otro. Hay que recordar que el año 2001 fue excepcional, pues llovió mucho más de lo usual, y el año 2002 fue más seco de lo normal.

En 2004 ya es competitiva la producción de electricidad con generadores eólicos de tamaño medio (de 750 a 2.000 kW) y en lugares donde la velocidad media del viento supera los 4 metros por segundo. Se espera que dentro de unos pocos años también las máquinas grandes (entre 3 y 5 MW) lleguen a ser rentables. La energía eólica no contamina y su impacto ambiental es muy pequeño comparado con otras fuentes energéticas. De ahí la necesidad de acelerar su implantación en todas las localizaciones favorables, aunque procurando reducir las posibles repercusiones negativas, especialmente en las aves y en el paisaje, en algunas localizaciones.

En el año 2002, la potencia eólica en España ascendió a 4.837,4 MW, con una producción de 9.873,1 GWh, con un incremento de 1.595 MW sobre el año 2001, según el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético cuyos datos son diferentes a los de la Asociación de Productores de Energías Renovables. El sistema de apoyo al precio ha demostrado su eficacia en Alemania, España y Dinamarca. El precio del kWh en España era de 0,0628 euros en el sistema de precios fijo o de 0,066 del pool más incentivo (0,037 del llamado precio pool y 0,0289 de compensaciones), frente a los 0,09 de Alemania, y es uno de los más bajos de la Unión Europea. Desde 1996 a 2002, el precio de la tarifa eólica para los productores acogidos al Real Decreto 2366/94 ha bajado un 36,94%.

La costa española dispone también de un gran potencial para el desarrollo de la energía eólica. Los parques eólicos situados en el mar en zonas próximas a las costas (eólica «off shore») representan una expectativa muy importante para lograr incrementar el peso de las energías renovables y avanzar hacia un modelo energético más sostenible. Se calcula que podrían instalarse en parques eólicos marinos 15.000 MW para el año 2020.

Actualmente, existen en diversos lugares de las costas españolas (Cádiz, Castellón, Tarragona, Huelva y Vizcaya) 8 proyectos, en diferente grado de estudio o tramitación, que totalizan 2.823 MW de potencia. El tamaño de los aerogeneradores es aquí mayor que en los de tierra, por encima normalmente de los 2 MW. Esta potencia superior de cada molino y la mayor regularidad de los vientos en el mar hace que un parque eólico en el mar tenga un rendimiento energético muy superior (en torno a un 30% más) que otro en tierra.

La construcción de parques eólicos «off shore» puede constituir un nuevo impulso en el desarrollo de tejido industrial eólico del que España es una potencia mundial. Proyectos de este tipo incrementarían la demanda de fabricación de equipos y componentes para aerogeneradores, especialmente los específicos para grandes potencias, así como de calderería pesada especial para los apoyos «off shore». El empleo asociado, por ejemplo, a un parque marino de 250 MW podría ser de 4.500 puestos de trabajo en los tres años de construcción y unos 30 directos en la fase de operación y mantenimiento.

El importe total de los incentivos a la producción de electricidad con renovables ascendió a sólo 240 millones de euros en el año 2001 (el 1,7% de la facturación del sistema eléctrico), una ínfima parte de lo que costará la compra de derechos de emisión.

Los costes de la eólica son ya competitivos con los de las energías convencionales: unos 900 euros el KW instalado. Cada kWh eólico permitiría ahorrar un kilogramo de CO₂, entre otras sustancias contaminantes.

El potencial geotérmico español es de 600 ktep anuales, según una estimación muy conservadora del Instituto Geológico y Minero de España, cifra modesta comparada con la de los países con mayores recursos geotérmicos que, en orden de importancia, son China, Estados Unidos, Canadá, Indonesia, Perú y México. Para el año 2010 se pretende llegar a las 150 ktep (6,3 PJ). Los usos serían calefacción, agua caliente sanitaria e invernaderos, no contemplándose la producción de electricidad.

En España, actualmente, el potencial energético de los residuos asciende a 25,7 Mtep, para una cantidad que en toneladas físicas supera los 180 millones: 12,5 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos con un potencial de 1,7 Mtep, 10 millones de toneladas de lodos de depuradoras, 13,8 millones de toneladas (Mt) de residuos industriales (2,5 Mtep), 17 Mt de residuos forestales (8,1 Mtep), 35 Mt de residuos agrícolas (12,1 Mtep), 30 Mt de mataderos y 62 Mt de residuos ganaderos (1,2 Mtep). El reciclaje y la reutilización de los residuos permitirán mejorar el medio ambiente, ahorrando importantes cantidades de energía y de materias primas, a la vez que se trata de suprimir la generación de residuos tóxicos y de reducir los envases. La incineración no es deseable, dadas sus repercusiones sobre la diversidad biológica, los suelos y el ciclo hidrológico.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España prevé que la **biomasa** llegue a 10.295 ktep. En el año 2002, la biomasa para usos térmicos ascendió a 3.383,4 ktep, más 121 ktep de biocarburantes y 31 ktep de biogás, y para usos eléctricos a 925,9 GWh (137,2 GWh proceden del biogás), con un incremento pequeño respecto al año anterior. Y las perspectivas no son mucho mejores.

En ninguno de los subsectores de la biomasa lleva camino de cumplirse el Plan de Fomento (eléctrico, usos técnicos, biocarburantes). Para ello sería necesario un aumento de la prima para el kWh de biomasa y un apoyo activo y coordinado de las diferentes instancias administrativas (agricultura, energía, forestal, medio ambiente) que impulse y garantice la recogida de residuos de biomasa, los cultivos energéticos y las plantas e instalaciones para su aprovechamiento.

El propio Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha afirmado que el cumplimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables está lejos de ser satisfactorio, lo que obliga a plantear nuevas estrategias que aseguren el cumplimiento de los objetivos finales. Aunque algunas áreas han alcanzado unos niveles de progreso más que aceptables, como la eólica, el biogás o los biocarburantes, el balance de otras, como la solar o la biomasa, es muy decepcionante.

Además, señala el IDAE que el incremento de la producción con renovables choca con un crecimiento notable de los consumos de energía en los últimos años, inducidos en gran medida por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Este crecimiento intensivo es muy superior al deseable, pero además convierte en imposible el cumplimiento del objetivo del 12% en energías renovables al aumentar el peso de la demanda primaria que debe ser cubierto con los recursos renovables. El aumento de la intensidad energética está devorando todos los esfuerzos ejecutados en torno a las renovables.

4. ESCENARIO CONTEMPLADO EN EL PNA

4.1. La Directiva de la Unión Europea sobre el Comercio de Derechos de Emisión en la UE

La Directiva 2003/87/CE, sobre Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, entró en vigor en octubre de 2003, para regular el comercio de estos derechos de emisión en la Unión Europea y para reducir las emisiones de manera más económica y eficiente. Las empresas reducirán sus emisiones si sus costes de reducción son inferiores al precio del derecho. El precio en toda la Unión Europea será único.

El comercio de derechos de emisión es un mecanismo de mercado que posibilita a las instalaciones emisoras intercambiar los derechos de emisión previamente asignados a cada una de ellas. El comercio de derechos de emisión se da entre instalaciones que superen los derechos de emisión asignados y aquellas cuyas emisiones sean inferiores, que podrán vender los derechos de emisión sobrantes a las empresas que hayan superado la cuota inicial de derechos asignados.

El intercambio de derechos permite que la reducción de emisiones se realice donde el coste sea inferior, con un ahorro importante, de un 35%, para alcanzar los objetivos de reducción del conjunto de la Unión Europea.

El comercio internacional de derechos de emisión es uno de los tres mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto, junto a la Aplicación Conjunta (JI) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) entre países industrializados y en desarrollo.

El mercado comunitario de derechos de emisión no requería la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. De hecho, el mercado comunitario de derechos de emisión ha empezado a funcionar oficialmente el 1 de enero de 2005, con dos períodos diferenciados, uno entre 2005 y 2007, y otro entre 2008 y 2012.

Los precios dependerán del mercado. Los actuales son inferiores a 10 euros por tonelada, las transacciones más recientes se han realizado a un precio de entre 5,5 y 6,5 euros por tonelada. Pero no se sabe con certeza cómo evolucionarán ahora, aunque se espera una subida moderada. El precio de los derechos de emisión en el segundo período 2008-2012 dependerá básicamente de la oferta y la demanda.

Los derechos de emisión en el primer período 2005-2007 sólo afectan a un gas de invernadero, el dióxido de carbono, y a algunos sectores industriales que más emiten, para evitar una complejidad difícil de asumir. Los sectores implicados son el energético (centrales termoeléctricas, refinado de petróleo), siderurgia, cemento y cal, minerales no metálicos (vidrio y cerámica) e industrias papeleras. El coste para las empresas afectadas no será muy grande en el primer período, que tiene por finalidad poner en marcha una directiva que realmente será operativa y costosa a partir del año 2008. Las instalaciones industriales incluidas, entre 4.000 y 5.000 en la UE, representan el 46% de las emisiones de CO₂ en 2010, y el 38% de las emisiones totales si se incluyen los seis gases de invernadero. En un futuro inmediato es probable que se incluyan también la industria química y el aluminio, y otros gases de efecto invernadero.

En la primera fase de funcionamiento del régimen de comercio de derechos de emisión en la UE (2005-2007), la cuantía de la multa ascenderá a 40 euros por cada tonelada de dióxido de carbono emitida de más, y se elevará a 100 euros a partir del segundo período (2008-2012). El pago de esta multa no eximirá en ningún caso a la empresa afectada de la obligación de cumplir al año siguiente.

Los créditos de emisiones obtenidos mediante la Aplicación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio se podrán convertir en derechos de emisión en la UE, si se aprueba la modificación de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión.

A principios de enero de 2004, la Comisión Europea endureció las condiciones para aplicar la directiva con 11 criterios; cuatro de obligado cumplimiento, tres opcionales y el resto, mixtos. El más importante de los criterios obligatorios es el de la «no discriminación entre empresas y sectores». Para evitarla, se apela a la legislación comunitaria sobre ayudas de Estado y se reserva la potestad de analizar y juzgar cada caso para evitar que se viole la libre competencia. La Comisión quiere evitar que, en el reparto de asignaciones, los Estados apliquen trato de favor a ciertas empresas o actividades. La primera condición es que no se concedan más derechos de los estrictamente necesarios para cumplir con el Protocolo de Kioto. La Comunidad destaca que el objetivo no es permitir que las emisiones sigan al nivel actual, sino aliviar el coste de su reducción. En el caso de la incorporación de nuevas empresas que necesiten derechos, la Comisión Europea establece tres modalidades para regular esta entrada: que las aspirantes compren directamente los derechos en el mercado; que el Estado reserve una cierta cantidad de derechos para subastarlos periódicamente, o que se mantenga una cantidad de derechos para repartirlos gratuitamente en el futuro.

4.2. Consecuencias para España de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión. El Plan Nacional de Asignación

La Directiva de la UE de Comercio de Derechos de Emisión de gases de invernadero afecta al 46% de las emisiones de CO₂ de la UE, y al 40% de las emisiones en España. Los sectores que han de participar en el mercado de CO₂ son las centrales termoeléctricas de combustibles fósiles, refinerías, coquerías e instalaciones de combustión de más de 20 MW térmicos, cemento, cal, cerámica, vidrio, siderurgia y papel y cartón.

Las organizaciones empresariales pretendieron inicialmente una asignación gratuita de todos los derechos de emisión, que el Estado compre derechos, implicar a otros sectores como el transporte, que se contabilicen los sumideros, que no se establezcan límites de asignación de emisiones para el Mecanismo de Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta, que según el Protocolo de Kioto no deben superar el 6%. Además, pidieron que se revisaran los objetivos de Kioto para España. Algunas de las demandas estaban fuera de la realidad, como la revisión del protocolo o que sea el Estado el que asuma directamente los costes.

El gobierno nacido de las elecciones de marzo de 2004 aprobó el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, transponiendo la Directiva 2003/87/CE. Posteriormente, elaboró el Plan Nacional de Asignación, mediante el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, en el que se determinó la cantidad total de derechos de emisión que se asignan para el primer período entre los sectores afectados.

El Plan Nacional de Asignación fija como objetivo inicial que las emisiones en España en el período 2005-2007 se estabilicen en la media de las emisiones de los tres últimos años disponibles, con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO₂ de los sectores de la directiva para nuevos entrantes. Esto supone un objetivo para las emisiones globales de 400,70 Mt CO₂ eq/año para 2005-2007, con una reducción de aproximadamente el 0,2% respecto de las emisiones de 2002 (401,34 Mt).

El esfuerzo de reducción adicional tendrá lugar en 2008-2012. Durante ese período, para cumplir con el Protocolo de Kioto, el promedio de las emisiones no deberá sobrepasar en más de un 24% las emisiones de 1990, porcentaje que se alcanza aunando el objetivo de limitación para España del Protocolo de Kioto (15%) a la estimación de absorción por sumideros (2%) y a los créditos del mercado internacional (7%), principalmente a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El plan plantea el reparto de 154 Mt CO₂/año y una reserva para nuevos entrantes, resultando una asignación total de 160 Mt. A esto se sumaron 11 Mt para cogeneraciones de procesos no enumerados en el anexo I de la Directiva y 0,92 Mt año como reserva para estas mismas instalaciones.

Se requieren medidas adicionales para los sectores no incluidos en la directiva que conduzcan a una reducción total de emisiones de CO₂ equivalente por un valor aproximado de 52 Mt en 2005-2007.

Posteriormente, el Consejo de Ministros aprobó el 21 de enero de 2005 la asignación individualizada para las instalaciones de los sectores incluidos en la directiva y del real decreto ley. Esas instalaciones han resultado finalmente 957. Los sectores que tienen más instalaciones incluidas son el de tejas y ladrillos, el eléctrico y el de papel.

Durante todo el proceso de elaboración del PNA y de determinación de la asignación a cada instalación de los derechos de emisión se ha puesto en marcha un proceso de participación pública en el que se ha contado con los sectores industriales y con las organizaciones sociales implicadas.

5. EL COSTE DEL PROTOCOLO DE KIOTO PARA ESPAÑA

5.1. Cuesta más no cumplir que cumplir

En el supuesto de que España se hubiera preparado, como han hecho otros países europeos, para cumplir al 100% con el Protocolo de Kioto con esfuerzo doméstico –sin acudir a los mecanismos de flexibilidad–, esto habría significado una importante y muy positiva transformación tecnológica del aparato productivo y de los servicios energéticos y del transporte de notable trascendencia que habría mejorado notablemente la competitividad del sistema. Los costes de tal adaptación habrían sido más bien una interesante inversión de futuro. En el caso de que hubiera mejorado los objetivos de Kioto, las empresas españolas podrían vender derechos de emisión en el mercado europeo e internacional.

Por ello, es más propio hablar de costes del incumplimiento de las obligaciones contraídas con el Protocolo de Kioto o, más concretamente, del coste de las sanciones por incumplir o, mejor, del coste de los derechos de emisión a adquirir a través de la aplicación de la directiva europea o de los mecanismos de flexibilidad contemplados en el protocolo.

Si un país no cumple el Protocolo de Kioto, las partes del convenio han establecido unas sanciones que no son económicas, pero se impone una multa equivalente al 30% del exceso emitido, que se deducirá de la cantidad asignada en el siguiente período de compromiso, suspende la posibilidad de comprar derechos de emisión y obliga a realizar un plan de acción de cumplimiento. La Unión Europea sí contempla sanciones derivadas de la Directiva de Comercio de Emisiones y obligaciones económicas de compra de derechos de emisión para las empresas y países que emitan por encima de los compromisos adquiridos en el marco de la «burbuja europea».

Como las sanciones europeas no serán más elevadas que el coste de los derechos del mercado europeo de emisiones o de los mecanismos de flexibilidad, lo normal es que las empresas acudan a tales mecanismos. Habría que calcular entonces el coste de los derechos de emisión contemplados en el marco europeo o de los diferentes mecanismos (comercio de emisiones, implementación conjunta y mecanismo de desarrollo limpio).

Dado que estamos considerando el incumplimiento para analizar el coste, será necesario relacionarlo con los escenarios contemplados en capítulos anteriores.

5.2. Escenario Plan Nacional de Asignación 2005-2007

El escenario contemplado en el PNA para el sector industrial en el período 2005-2007 es el más preciso. En él hay un reparto gratuito de derechos de emisión anual por un total de 160 Mt de CO₂. Si las cerca de mil instalaciones contempladas en el PNA adaptan sus sistemas para reducir estabilizar y/o reducir ligeramente sus emisiones no tendrán que comprar en el mercado. Si su adaptación es más intensa podrán vender. Si no es así, tendrán que comprar.

¿Cuánto tendrían que comprar las empresas en el peor de los casos? En el proceso de elaboración del PNA, las propias empresas señalaron cuántas eran las toneladas de CO₂ que a su juicio iban a necesitar emitir en dicho período 2005-2007, teniendo en cuenta la evolución del mercado y de su producción. Puesto que el PNA debía ser coherente con el objetivo de Kioto, la asignación final ha sido inferior a lo que las empresas demandaron.

El coste que tendrán que pagar por la compra de derechos de emisión los sectores incluidos en la directiva en el período 2005-2007, si no se adaptan reduciendo sus emisiones, es la diferencia entre las peticiones que han realizado y las asignaciones que han obtenido. Esta diferencia es de unos 9,5 Mt año. No se conoce todavía cuál será el precio de la tonelada de CO₂ en el mercado, pero se estima que será inferior a 10 euros. Por lo que el coste para las empresas de esa compra, en el supuesto de que en ninguna de las mil instalaciones se hiciera ningún esfuerzo de reducción, no excedería los 95 millones de euros al año y sería menor si el precio es inferior a 10 euros/tm. Por lógica con el sistema de comercio de emisiones, el coste de la inversión o del esfuerzo de adaptación sería siempre menor al coste de la compra de derechos.

5.3. Escenario del Plan Nacional de Asignación 2008-2012

En el período 2008-2012, el coste para los sectores industriales dependerá de la nueva asignación que se produzca y de cómo se hayan adaptado durante el primer período. También influirá notablemente la evolución en cuanto a sus emisiones de los llamados sectores difusos (transporte, agricultura y residencial y servicios).

En todo caso, el PNA contempla unas emisiones medias del período en un 24% superiores a las de 1990, por lo que para cumplir con Kioto será necesario, entre otras medidas, acudir a los mecanismos de flexibilidad, principalmente al Mecanismo de Desarrollo Limpio que consiste en realizar proyectos que reduzcan emisiones en países en desarrollo y contabilizar como propias tales reducciones. Para este mecanismo se contempla en el Plan Nacional de Asignación un 7% de la reducción de emisiones. Serían 100 millones de toneladas de CO₂ para el total del período de 2008-2012, es

decir 20 mill. tm/año. No es fácil conocer cuál será el coste medio de la tm de CO₂ equivalente reducida a través del MDL, tanto por la variedad de proyectos como por el hecho de que, en buena parte, se tratará de inversiones gestionadas por los diversos Fondos de Carbono que ya se están poniendo en marcha. No existe experiencia suficiente para hacer un cálculo de los posibles costes netos, pero es de suponer que estará por debajo del precio del comercio de emisiones. En ese caso, los costes netos no superarían los 200 millones de euros al año.

5.4. Escenario de desbordamiento del Plan Nacional de Asignación (contemplado en el documento Planificación de las Redes de Transporte y en la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética)

Si el PNA no se cumpliera, volveríamos a los escenarios anteriores, con una multiplicación de los costes por incumplimiento. El ya mencionado documento «Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011» estima unas previsiones de consumos energéticos que haría que las emisiones de dióxido de carbono de origen energético aumentaran entre un 78% entre 1990 y 2012 (según se deduce del plan citado) y un 58% en el escenario más favorable de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética aprobada en 2003.

En dicho escenario, para el período 2008-2012, España debería comprar cada año derechos por 113 millones de toneladas de CO₂ equivalente, que podrían costar unos 1.130 millones de euros para un precio estimado de 10 euros por tm.

TABLA 5. EMISIONES TOTALES EN CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA (MILES DE TONELADAS)

Año	Emisiones brutas	Índice
Año base	289.850,72	100,00
1990	287.608,67	99,23
2003	402.757,48	140,43
Límite Kioto	333.328,33	115,00
Escenario desbordamiento		
PNA 2012	446.370,11	154,00
Cantidad anual que habría que adquirir en el período 2008-2012		
	113.041,78	

Fuente: Elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O; y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Cumplir con el Plan Nacional de Asignación es el camino menos costoso para corregir la enorme desviación de las emisiones españolas respecto al objetivo del Protocolo de Kioto y cumplir con el protocolo. Cuesta menos cumplir que incumplir. El desbordamiento del PNA sería muy costoso.

Lejos de constituir una amenaza social, el cumplimiento del Protocolo de Kioto es una excelente oportunidad para crear empleo de calidad, promover la innovación tecnológica, mejorar la competitividad, reducir la dependencia energética y avanzar hacia la equidad y la sostenibilidad.

Es posible y necesario mantener el empleo y la producción de carbón nacional, cumpliendo Kioto con la sustitución del carbón de importación por eólica, cogeneración y otras renovables, programas de gestión de demanda y un aumento de la eficiencia energética. El Plan Nacional de Asignación es coherente con las obligaciones que supone el Protocolo de Kioto, un 15% de aumento máximo.

El gobierno debe aumentar las inversiones públicas del Estado en eficiencia energética a 1.000 millones anuales de euros, frente a los 200 actuales de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Igualmente, hay que aumentar las inversiones públicas en energías renovables a 200 millones anuales de euros, frente a los 41 millones que en teoría asigna el Plan de Fomento de las Energías Renovables. También consideramos necesario que el gobierno mejore el esquema retributivo del Régimen Especial y obligue por ley a que las empresas eléctricas destinen anualmente 250 millones de euros a programas de gestión de demanda (apenas un 1,5% de su facturación anual).

TABLA 6. PROPUESTA DE INVERSIONES PÚBLICAS ANUALES 2004-2012 EN MILLONES DE EUROS

	Previsiones	Propuesta
Ahorro y eficiencia energética	200	1.000
Plan de Fomento de las Energías Renovables	41	200
Gestión de demanda (1)	—	250

Fuente: Elaboración propia.

(1) Las empresas eléctricas deberían destinar anualmente 250 millones de euros a programas de gestión de demanda, procedentes de sus ingresos.

Para reducir las emisiones, es necesario un marco jurídico estable y primas suficientes a la electricidad en el llamado Régimen Especial procedente de la cogeneración y de las diferentes fuentes renovables, como reivindica el sector. Las diversas Administraciones deben establecer planes claros para reducir las emisiones, incluyendo instrumentos fiscales, incentivos a las renovables y a la eficiencia, y los presupuestos suficientes para llevarlos a cabo.

La reducción de la producción de residuos, el reciclaje, el abandono de la incineración, el aprovechamiento de la materia orgánica para producir compost y el aprovechamiento del metano son algunas de las medidas de una política de residuos adaptada al cambio climático.

Se necesita traspasar mercancías de la carretera a otros modos más eficientes energéticamente como el ferrocarril. El ferrocarril debería elevar su participación, hasta alcanzar el 30% del tráfico de mercancías y el 25% de viajeros antes del año 2010.

La política territorial y municipal debe ir encaminada a reducir la demanda, promoviendo la ciudad mediterránea densa, compacta y con mezcla de actividades, con barrios donde viviendas, trabajo y servicios estén próximos en el espacio, aminorando la segregación espacial y social de las ciudades que induce aumentos en las necesidades del transporte, y limitando el crecimiento de las grandes áreas metropolitanas.

7. ANEXO

PROTOCOLO DE KIOTO

PREÁMBULO

Las Partes en el presente Protocolo,

Siendo Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante «la Convención»,

Persiguiendo el objetivo último de la Convención enunciado en su artículo 2,

Recordando las disposiciones de la Convención,

Guiadas por el artículo 3 de la Convención,

En cumplimiento del Mandato de Berlín, aprobado mediante la decisión 1/CP.1 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su primer período de sesiones,

Han convenido en lo siguiente:

ARTÍCULO 1: Definiciones

A los efectos del presente Protocolo se aplicarán las definiciones contenidas en el artículo 1 de la Convención. Además:

1. Por «Conferencia de las Partes» se entiende la Conferencia de las Partes en la Convención.
2. Por «Convención» se entiende la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobada en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
3. Por «Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático» se entiende el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático establecido conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988.
4. Por «Protocolo de Montreal» se entiende el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono aprobado en Montreal el 16 de septiembre de 1987 y en su forma posteriormente ajustada y enmendada.
5. Por «Partes presentes y votantes» se entiende las Partes presentes que emiten un voto afirmativo o negativo.
6. Por «Parte» se entiende, a menos que del contexto se desprenda otra cosa, una Parte en el presente Protocolo.
7. Por «Parte incluida en el anexo I» se entiende una Parte que figura en el anexo I de la Convención, con las enmiendas de que pueda ser objeto, o una Parte que ha hecho la notificación prevista en el inciso g) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención.

ARTÍCULO 2: Políticas y Medidas de Partes Anexo I

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:
 - a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:
 - i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
 - ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;
 - iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;
 - iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;
 - v) reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;
 - vi) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;
 - vii) medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;
 - viii) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.
 - b) Cooperará con otras Partes del anexo I para fomentar la eficacia individual y global de las políticas y medidas que se adopten en virtud del presente artículo, de conformidad con el apartado i) del inciso e) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención. Con este fin, estas Partes procurarán intercambiar experiencia e información sobre tales políticas y medidas, en particular concibiendo las formas de mejorar su comparabilidad, transparencia y eficacia. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, examinará los medios de facilitar dicha cooperación, teniendo en cuenta toda la información pertinente.
2. Las Partes incluidas en el anexo I procurarán limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal generadas por los combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional trabajando por conducto de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, respectivamente.
3. Las Partes incluidas en el anexo I se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a que se refiere el presente artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, efectos en el comercio internacional y repercusiones sociales, ambientales y económicas, para otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo y en particular las

mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 3 de la Convención. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá adoptar otras medidas, según corresponda, para promover el cumplimiento de lo dispuesto en este párrafo.

4. Si considera que convendría coordinar cualesquiera de las políticas y medidas señaladas en el inciso a) del párrafo 1 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta las diferentes circunstancias nacionales y los posibles efectos, examinará las formas y medios de organizar la coordinación de dichas políticas y medidas.

ARTÍCULO 3: Compromisos Cuantificados de Limitación o Reducción de Emisiones de Partes Anexo I

1. Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.
2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I deberá poder demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo.
3. Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I dimanantes del presente artículo. Se informará de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que guarden relación con esas actividades de una manera transparente y verificable y se las examinará de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 8.
4. Antes del primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará al Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, para su examen, datos que permitan establecer el nivel del carbono almacenado correspondiente a 1990 y hacer una estimación de las variaciones de ese nivel en los años siguientes. En su primer período de sesiones o lo antes posible después de éste, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo determinará las modalidades, normas y directrices sobre la forma de sumar o restar a las cantidades atribuidas a las Partes del anexo I actividades humanas adicionales relacionadas con las variaciones de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero en las categorías de suelos agrícolas y de cambio del uso de la tierra y silvicultura y sobre las actividades que se hayan de sumar o restar, teniendo en cuenta las incertidumbres, la transparencia de la presentación de informes, la verificabilidad, la labor metodoló-

gica del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de conformidad con el artículo 5 y las decisiones de la Conferencia de las Partes. Tal decisión se aplicará en los períodos de compromiso segundo y siguientes. Una Parte podrá optar por aplicar tal decisión sobre estas actividades humanas adicionales para su primer período de compromiso, siempre que estas actividades se hayan realizado desde 1990.

5. Las Partes incluidas en el anexo I que están en vías de transición a una economía de mercado y que hayan determinado su año o período de base con arreglo a la decisión 9/CP.2, adoptada por la Conferencia de las Partes en su segundo período de sesiones, utilizarán ese año o período de base para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. Toda otra Parte del anexo I que esté en transición a una economía de mercado y no haya presentado aún su primera comunicación nacional con arreglo al artículo 12 de la Convención podrá también notificar a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo que tiene la intención de utilizar un año o período histórico de base distinto del año 1990 para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se pronunciará sobre la aceptación de dicha notificación.
6. Teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo 6 del artículo 4 de la Convención, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo concederá un cierto grado de flexibilidad a las Partes del anexo I que están en transición a una economía de mercado para el cumplimiento de sus compromisos dimanantes del presente Protocolo, que no sean los previstos en este artículo.
7. En el primer período de compromiso cuantificado de limitación y reducción de las emisiones, del año 2008 al 2012, la cantidad atribuida a cada Parte incluida en el anexo I será igual al porcentaje consignado para ella en el anexo B de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A correspondientes a 1990, o al año o período de base determinado con arreglo al párrafo 5 supra, multiplicado por cinco. Para calcular la cantidad que se les ha de atribuir, las Partes del anexo I para las cuales el cambio del uso de la tierra y la silvicultura constituían una fuente neta de emisiones de gases de efecto invernadero en 1990 incluirán en su año de base 1990 o período de base las emisiones antropógenas agregadas por las fuentes, expresadas en dióxido de carbono equivalente, menos la absorción por los sumideros en 1990 debida al cambio del uso de la tierra.
8. Toda Parte incluida en el anexo I podrá utilizar el año 1995 como su año de base para los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre para hacer los cálculos a que se refiere el párrafo 7 supra.
9. Los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I para los períodos siguientes se establecerán en enmiendas al anexo B del presente Protocolo que se adoptarán de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 7 del artículo 21. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo comenzará a considerar esos compromisos al menos siete años antes del término del primer período de compromiso a que se refiere el párrafo 1 supra.
10. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribuida, que adquiera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se sumará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiera.
11. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribui-

- da, que transfiera una Parte a otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se deducirá de la cantidad atribuida a la Parte que la transfiera.
12. Toda unidad de reducción certificada de emisiones que adquiriera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 12 se agregará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiriera.
 13. Si en un período de compromiso las emisiones de una Parte incluida en el anexo I son inferiores a la cantidad atribuida a ella en virtud del presente artículo, la diferencia se agregará, a petición de esa Parte, a la cantidad que se atribuya a esa Parte para futuros períodos de compromiso.
 14. Cada Parte incluida en el anexo I se empeñará en cumplir los compromisos señalados en el párrafo 1 supra de manera que se reduzcan al mínimo las repercusiones sociales, ambientales y económicas adversas para las Partes que son países en desarrollo, en particular las mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención. En consonancia con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes sobre la aplicación de esos párrafos, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo estudiará en su primer período de sesiones las medidas que sea necesario tomar para reducir al mínimo los efectos adversos del cambio climático y/o el impacto de la aplicación de medidas de respuesta para las Partes mencionadas en esos párrafos. Entre otras, se estudiarán cuestiones como la financiación, los seguros y la transferencia de tecnología.

ARTÍCULO 4: Cumplimiento Conjunto de Partes Anexo I

1. Se considerará que las Partes incluidas en el anexo I que hayan llegado a un acuerdo para cumplir conjuntamente sus compromisos dimanantes del artículo 3 han dado cumplimiento a esos compromisos si la suma total de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excede de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3. En el acuerdo se consignará el nivel de emisión respectivo asignado a cada una de las Partes en el acuerdo.
2. Las Partes en todo acuerdo de este tipo notificarán a la secretaría el contenido del acuerdo en la fecha de depósito de sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación del presente Protocolo o de adhesión a éste. La secretaría informará a su vez a las Partes y signatarios de la Convención el contenido del acuerdo.
3. Todo acuerdo de este tipo se mantendrá en vigor mientras dure el período de compromiso especificado en el párrafo 7 del artículo 3.
4. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica y junto con ella, toda modificación de la composición de la organización tras la aprobación del presente Protocolo no incidirá en los compromisos ya vigentes en virtud del presente Protocolo. Todo cambio en la composición de la organización se tendrá en cuenta únicamente a los efectos de los compromisos que en virtud del artículo 3 se contraigan después de esa modificación.
5. En caso de que las Partes en semejante acuerdo no logren el nivel total combinado

de reducción de las emisiones fijado para ellas, cada una de las Partes en ese acuerdo será responsable del nivel de sus propias emisiones establecido en el acuerdo.

6. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica que es Parte en el presente Protocolo y junto con ella, cada Estado miembro de esa organización regional de integración económica, en forma individual y conjuntamente con la organización regional de integración económica, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24, será responsable, en caso de que no se logre el nivel total combinado de reducción de las emisiones, del nivel de sus propias emisiones notificado con arreglo al presente artículo.

ARTÍCULO 5: Estimación de Emisiones de Partes Anexo I

1. Cada Parte incluida en el anexo I establecerá, a más tardar un año antes del comienzo del primer período de compromiso, un sistema nacional que permita la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo impartirá en su primer período de sesiones las directrices en relación con tal sistema nacional, que incluirán las metodologías especificadas en el párrafo 2 infra.
2. Las metodologías para calcular las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal serán las aceptadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordadas por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. En los casos en que no se utilicen tales metodologías, se introducirán los ajustes necesarios conforme a las metodologías acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará esas metodologías y ajustes, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de metodologías o ajustes se aplicará exclusivamente a los efectos de determinar si se cumplen los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.
3. Los potenciales de calentamiento atmosférico que se utilicen para calcular la equivalencia en dióxido de carbono de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A serán los aceptados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordados por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará el potencial de calentamiento atmosférico de cada uno de esos gases de efecto invernadero, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de un potencial de calentamiento atmosférico será aplicable únicamente a los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.

ARTÍCULO 6: Implementación Conjunta entre Partes Anexo I

1. A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda Parte incluida en el anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía, con sujeción a lo siguiente:
 - a) Todo proyecto de ese tipo deberá ser aprobado por las Partes participantes;
 - b) Todo proyecto de ese tipo permitirá una reducción de las emisiones por las fuentes, o un incremento de la absorción por los sumideros, que sea adicional a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto;
 - c) La Parte interesada no podrá adquirir ninguna unidad de reducción de emisiones si no ha dado cumplimiento a sus obligaciones dimanantes de los artículos 5 y 7; y
 - d) La adquisición de unidades de reducción de emisiones será suplementaria a las medidas nacionales adoptadas a los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3.
2. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, establecer otras directrices para la aplicación del presente artículo, en particular a los efectos de la verificación y presentación de informes.
3. Una Parte incluida en el anexo I podrá autorizar a personas jurídicas a que participen, bajo la responsabilidad de esa Parte, en acciones conducentes a la generación, transferencia o adquisición en virtud de este artículo de unidades de reducción de emisiones.
4. Si, de conformidad con las disposiciones pertinentes del artículo 8, se plantea alguna cuestión sobre el cumplimiento por una Parte incluida en el anexo I de las exigencias a que se refiere el presente artículo, la transferencia y adquisición de unidades de reducción de emisiones podrán continuar después de planteada esa cuestión, pero ninguna Parte podrá utilizar esas unidades a los efectos de cumplir sus compromisos contraídos en virtud del artículo 3 mientras no se resuelva la cuestión del cumplimiento.

ARTÍCULO 7: Inventarios y Comunicaciones Nacionales de Partes Anexo I

1. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en su inventario anual de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, presentado de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, la información suplementaria necesaria a los efectos de asegurar el cumplimiento del artículo 3, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.
2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en la comunicación nacional que presente de conformidad con el artículo 12 de la Convención la información suplementaria necesaria para demostrar el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.

3. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará la información solicitada en el párrafo 1 supra anualmente, comenzando por el primer inventario que deba presentar de conformidad con la Convención para el primer año del período de compromiso después de la entrada en vigor del presente Protocolo para esa Parte. Cada una de esas Partes presentará la información solicitada en el párrafo 2 supra como parte de la primera comunicación nacional que deba presentar de conformidad con la Convención una vez que el presente Protocolo haya entrado en vigor para esa Parte y que se hayan adoptado las directrices a que se refiere el párrafo 4 infra. La frecuencia de la presentación ulterior de la información solicitada en el presente artículo será determinada por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta todo calendario para la presentación de las comunicaciones nacionales que determine la Conferencia de las Partes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para la preparación de la información solicitada en el presente artículo, teniendo en cuenta las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes incluidas en el anexo I adoptadas por la Conferencia de las Partes. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo decidirá también antes del primer período de compromiso las modalidades de contabilidad en relación con las cantidades atribuidas.

ARTÍCULO 8: Revisión de la Información de Partes Anexo I

1. La información presentada en virtud del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada por equipos de expertos en cumplimiento de las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices que adopte a esos efectos la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo con arreglo al párrafo 4 infra. La información presentada en virtud del párrafo 1 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada en el marco de la recopilación anual de los inventarios y las cantidades atribuidas de emisiones y la contabilidad conexas. Además, la información presentada en virtud del párrafo 2 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será estudiada en el marco del examen de las comunicaciones.
2. Esos equipos examinadores serán coordinados por la secretaría y estarán integrados por expertos escogidos entre los candidatos propuestos por las Partes en la Convención y, según corresponda, por organizaciones intergubernamentales, de conformidad con la orientación impartida a esos efectos por la Conferencia de las Partes.
3. El proceso de examen permitirá una evaluación técnica exhaustiva e integral de todos los aspectos de la aplicación del presente Protocolo por una Parte. Los equipos de expertos elaborarán un informe a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en el que evaluarán el cumplimiento de los compromisos de la Parte y determinarán los posibles problemas con que se tropiece y los factores que incidan en el cumplimiento de los compromisos. La secretaría distribuirá ese informe a todas las Partes en la Convención. La secretaría enumerará para su ulterior consideración por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo las cuestiones relacionadas con la aplicación que se hayan señalado en esos informes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Pro-

toloco adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para el examen de la aplicación del presente Protocolo por los equipos de expertos, teniendo en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes.

5. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, con la asistencia del Órgano Subsidiario de Ejecución y, según corresponda, del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, examinará:
 - a) La información presentada por las Partes en virtud del artículo 7 y los informes de los exámenes que hayan realizado de ella los expertos de conformidad con el presente artículo; y
 - b) Las cuestiones relacionadas con la aplicación que haya enumerado la secretaría de conformidad con el párrafo 3 supra, así como toda cuestión que hayan planteado las Partes.
6. Habiendo examinado la información a que se hace referencia en el párrafo 5 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará sobre cualquier asunto las decisiones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo.

ARTÍCULO 9: Recisión

1. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente el presente Protocolo a la luz de las informaciones y estudios científicos más exactos de que se disponga sobre el cambio climático y sus repercusiones y de la información técnica, social y económica pertinente. Este examen se hará en coordinación con otros exámenes pertinentes en el ámbito de la Convención, en particular los que exigen el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y el inciso a) del párrafo 2 del artículo 7 de la Convención. Basándose en este examen, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará las medidas que correspondan.
2. El primer examen tendrá lugar en el segundo período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Los siguientes se realizarán de manera periódica y oportuna.

ARTÍCULO 10: Compromisos de todas las Partes

Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y las prioridades, objetivos y circunstancias concretos de su desarrollo nacional y regional, sin introducir ningún nuevo compromiso para las Partes no incluidas en el anexo I aunque reafirmando los compromisos ya estipulados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y llevando adelante el cumplimiento de estos compromisos con miras a lograr el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta lo dispuesto en los párrafos 3, 5 y 7 del artículo 4 de la Convención:

- a) Formularán, donde corresponda y en la medida de lo posible, unos programas nacionales y, en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales que sean eficaces en relación con el costo y que reflejen las condiciones socioeconómicas de cada Parte para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones antropó-

genas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables en que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes;

- b) Formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático;
- i) tales programas guardarían relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria así como con la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos. Es más, mediante las tecnologías y métodos de adaptación para la mejora de la planificación espacial se fomentaría la adaptación al cambio climático; y
- ii) las Partes del anexo I presentarán información sobre las medidas adoptadas en virtud del presente Protocolo, en particular los programas nacionales, de conformidad con el artículo 7, y otras Partes procurarán incluir en sus comunicaciones nacionales, según corresponda, información sobre programas que contengan medidas que a juicio de la Parte contribuyen a hacer frente al cambio climático y a sus repercusiones adversas, entre ellas medidas para limitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la absorción por los sumideros, medidas de fomento de la capacidad y medidas de adaptación;
- c) Cooperarán en la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, conocimientos especializados, prácticas y procesos ecológicamente racionales en lo relativo al cambio climático, y adoptarán todas las medidas viables para promover, facilitar y financiar, según corresponda, la transferencia de esos recursos o el acceso a ellos, en particular en beneficio de los países en desarrollo, incluidas la formulación de políticas y programas para la transferencia efectiva de tecnologías ecológicamente racionales que sean de propiedad pública o de dominio público y la creación en el sector privado de un clima propicio que permita promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y el acceso a éstas;
- d) Cooperarán en investigaciones científicas y técnicas y promoverán el mantenimiento y el desarrollo de procedimientos de observación sistemática y la creación de archivos de datos para reducir las incertidumbres relacionadas con el sistema climático, las repercusiones adversas del cambio climático y las consecuencias económicas y sociales de las diversas estrategias de respuesta, y promoverán el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad y de los medios nacionales para participar en actividades, programas y redes internacionales e intergubernamentales de investigación y observación sistemática, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Convención;
- e) Cooperarán en el plano internacional, recurriendo, según proceda, a órganos existentes, en la elaboración y la ejecución de programas de educación y capacitación que prevean el fomento de la creación de capacidad nacional, en particular capacidad humana e institucional, y el intercambio o la adscripción de personal encargado de formar especialistas en esta esfera, en particular para los países en desarrollo, y promoverán tales actividades, y facilitarán en el plano nacional el conocimiento público de la información sobre el cambio climático y el acceso del público a ésta. Se deberán establecer las modalidades apropiadas para poner en ejecución estas actividades por conducto de los órganos pertinentes de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 6 de la Convención;

- f) Incluirán en sus comunicaciones nacionales información sobre los programas y actividades emprendidos en cumplimiento del presente artículo de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes; y
- g) Al dar cumplimiento a los compromisos dimanantes del presente artículo tomarán plenamente en consideración el párrafo 8 del artículo 4 de la Convención.

ARTÍCULO 11: Compromisos de las Partes del Anexo II

1. Al aplicar el artículo 10 las Partes tendrán en cuenta lo dispuesto en los párrafos 4, 5, 7, 8 y 9 del artículo 4 de la Convención.
2. En el contexto de la aplicación del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 4 y en el artículo 11 de la Convención y por conducto de la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas incluidas en el anexo II de la Convención:
 - a) Proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos en que incurran las Partes que son países en desarrollo al llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el inciso a) del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el inciso a) del artículo 10;
 - b) Facilitarán también los recursos financieros, entre ellos recursos para la transferencia de tecnología, que necesiten las Partes que son países en desarrollo para sufragar la totalidad de los gastos adicionales convenidos que entrañe el llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el artículo 10 y que se acuerden entre una Parte que es país en desarrollo y la entidad o las entidades internacionales a que se refiere el artículo 11 de la Convención, de conformidad con ese artículo. Al dar cumplimiento a estos compromisos ya vigentes se tendrán en cuenta la necesidad de que la corriente de recursos financieros sea adecuada y previsible y la importancia de que la carga se distribuya adecuadamente entre las Partes que son países desarrollados. La dirección impartida a la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención en las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, comprendidas las adoptadas antes de la aprobación del presente Protocolo, se aplicará mutatis mutandis a las disposiciones del presente párrafo.
3. Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas que figuran en el anexo II de la Convención también podrán facilitar, y las Partes que son países en desarrollo podrán obtener, recursos financieros para la aplicación del artículo 10, por conductos bilaterales o regionales o por otros conductos multilaterales.

ARTÍCULO 12: Mecanismo de Desarrollo Limpio

1. Por el presente se define un mecanismo para un desarrollo limpio.
2. El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cum-

plimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo

3. En el marco del mecanismo para un desarrollo limpio:
 - a) Las Partes no incluidas en el anexo I se beneficiarán de las actividades de proyectos que tengan por resultado reducciones certificadas de las emisiones; y
 - b) Las Partes incluidas en el anexo I podrán utilizar las reducciones certificadas de emisiones resultantes de esas actividades de proyectos para contribuir al cumplimiento de una parte de sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3, conforme lo determine la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
4. El mecanismo para un desarrollo limpio estará sujeto a la autoridad y la dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo y a la supervisión de una junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.
5. La reducción de emisiones resultante de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo sobre la base de:
 - a) La participación voluntaria acordada por cada Parte participante;
 - b) Unos beneficios reales, mensurables y a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático; y
 - c) Reducciones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.
6. El mecanismo para un desarrollo limpio ayudará según sea necesario a organizar la financiación de actividades de proyectos certificadas.
7. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones deberá establecer las modalidades y procedimientos que permitan asegurar la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas por medio de una auditoría y la verificación independiente de las actividades de proyectos.
8. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se asegurará de que una parte de los fondos procedentes de las actividades de proyectos certificadas se utilice para cubrir los gastos administrativos y ayudar a las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático a hacer frente a los costos de la adaptación.
9. Podrán participar en el mecanismo para un desarrollo limpio, en particular en las actividades mencionadas en el inciso a) del párrafo 3 supra y en la adquisición de unidades certificadas de reducción de emisiones, entidades privadas o públicas, y esa participación quedará sujeta a las directrices que imparta la junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.
10. Las reducciones certificadas de emisiones que se obtengan en el período comprendido entre el año 2000 y el comienzo del primer período de compromiso podrán utilizarse para contribuir al cumplimiento en el primer período de compromiso.

ARTÍCULO 13: Reunión de las Partes

1. La Conferencia de las Partes, que es el órgano supremo de la Convención, actuará como reunión de las Partes en el presente Protocolo.
2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes en el presente Protocolo.
3. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de la Conferencia de las Partes que represente a una Parte en la Convención que a la fecha no sea parte en el presente Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el presente Protocolo y por ellas mismas.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará regularmente la aplicación del presente Protocolo y, conforme a su mandato, tomará las decisiones necesarias para promover su aplicación eficaz. Cumplirá las funciones que le asigne el presente Protocolo y:
 - a) Evaluará, basándose en toda la información que se le proporcione de conformidad con lo dispuesto en el presente Protocolo, la aplicación del Protocolo por las Partes, los efectos generales de las medidas adoptadas en virtud del Protocolo, en particular los efectos ambientales, económicos y sociales, así como su efecto acumulativo, y la medida en que se avanza hacia el logro del objetivo de la Convención;
 - b) Examinará periódicamente las obligaciones contraídas por las Partes en virtud del presente Protocolo, tomando debidamente en consideración todo examen solicitado en el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y en el párrafo 2 del artículo 7 de la Convención a la luz del objetivo de la Convención, de la experiencia obtenida en su aplicación y de la evolución de los conocimientos científicos y técnicos, y a este respecto examinará y adoptará periódicamente informes sobre la aplicación del presente Protocolo;
 - c) Promoverá y facilitará el intercambio de información sobre las medidas adoptadas por las Partes para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;
 - d) Facilitará, a petición de dos o más Partes, la coordinación de las medidas adoptadas por ellas para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;
 - e) Promoverá y dirigirá, de conformidad con el objetivo de la Convención y las disposiciones del presente Protocolo y teniendo plenamente en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, el desarrollo y el perfeccionamiento periódico de metodologías comparables para la aplicación eficaz del presente Protocolo, que serán acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo;
 - f) Formulará sobre cualquier asunto las recomendaciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo;
 - g) Procurará movilizar recursos financieros adicionales de conformidad con el párrafo 2 del artículo 11;
 - h) Establecerá los órganos subsidiarios que considere necesarios para la aplicación del presente Protocolo;

- i) Solicitará y utilizará, cuando corresponda, los servicios y la cooperación de las organizaciones internacionales y de los órganos intergubernamentales y no gubernamentales competentes y la información que éstos le proporcionen; y
 - j) Desempeñará las demás funciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo y considerará la realización de cualquier tarea que se derive de una decisión de la Conferencia de las Partes en la Convención.
5. El reglamento de la Conferencia de las Partes y los procedimientos financieros aplicados en relación con la Convención se aplicarán mutatis mutandis en relación con el presente Protocolo, a menos que decida otra cosa por consenso la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
 6. La secretaría convocará el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en conjunto con el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes que se programe después de la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo. Los siguientes períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán anualmente y en conjunto con los períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes, a menos que decida otra cosa la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
 7. Los períodos extraordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán cada vez que la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes lo considere necesario, o cuando una de las Partes lo solicite por escrito, siempre que dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la secretaría haya transmitido a las Partes la solicitud, ésta reciba el apoyo de al menos un tercio de las Partes.
 8. Las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica, así como todo Estado miembro de esas organizaciones u observador ante ellas que no sea parte en la Convención, podrán estar representados como observadores en los períodos de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Todo órgano u organismo, sea nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, que sea competente en los asuntos de que trata el presente Protocolo y que haya informado a la secretaría de su deseo de estar representado como observador en un período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá ser admitido como observador a menos que se oponga a ello un tercio de las Partes presentes. La admisión y participación de los observadores se regirán por el reglamento, según lo señalado en el párrafo 5 supra.

ARTÍCULO 14: Secretaría

1. La secretaría establecida por el artículo 8 de la Convención desempeñará la función de secretaría del presente Protocolo.
2. El párrafo 2 del artículo 8 de la Convención sobre las funciones de la secretaría y el párrafo 3 del artículo 8 de la Convención sobre las disposiciones para su funcionamiento se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. La secretaría ejercerá además las funciones que se le asignen en el marco del presente Protocolo.

ARTÍCULO 15: Órganos Subsidiarios

1. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención actuarán como Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo, respectivamente. Las disposiciones sobre el funcionamiento de estos dos órganos con respecto a la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. Los períodos de sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y del Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo se celebrarán conjuntamente con los del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución de la Convención, respectivamente.
2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de los órganos subsidiarios. Cuando los órganos subsidiarios actúen como órganos subsidiarios del presente Protocolo las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes que sean Partes en el Protocolo.
3. Cuando los órganos subsidiarios establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención ejerzan sus funciones respecto de cuestiones de interés para el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de los órganos subsidiarios que represente a una Parte en la Convención que a esa fecha no sea parte en el Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el Protocolo y por ellas mismas.

ARTÍCULO 16: Mecanismo Consultivo Multilateral

La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará tan pronto como sea posible la posibilidad de aplicar al presente Protocolo, y de modificar según corresponda, el mecanismo consultivo multilateral a que se refiere el artículo 13 de la Convención a la luz de las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Todo mecanismo consultivo multilateral que opere en relación con el presente Protocolo lo hará sin perjuicio de los procedimientos y mecanismos establecidos de conformidad con el artículo 18.

ARTÍCULO 17: Comercio de los Derechos de Emisión

La Conferencia de las Partes determinará los principios, modalidades, normas y directrices pertinentes, en particular para la verificación, la presentación de informes y la rendición de cuentas en relación con el comercio de los derechos de emisión. Las Partes incluidas en el anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir sus compromisos dimanantes del artículo 3. Toda operación de este tipo será suplementaria a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones dimanantes de ese artículo.

ARTÍCULO 18: Incumplimiento

En su primer período de sesiones, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo aprobará unos procedimientos y mecanismos

apropiados y eficaces para determinar y abordar los casos de incumplimiento de las disposiciones del presente Protocolo, incluso mediante la preparación de una lista indicativa de consecuencias, teniendo en cuenta la causa, el tipo, el grado y la frecuencia del incumplimiento. Todo procedimiento o mecanismo que se cree en virtud del presente artículo y prevea consecuencias de carácter vinculante será aprobado por medio de una enmienda al presente Protocolo.

ARTÍCULO 19: Arreglo de Controversias

Las disposiciones del artículo 14 de la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo.

ARTÍCULO 20: Enmiendas

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Protocolo.
2. Las enmiendas al presente Protocolo deberán adoptarse en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. La secretaría deberá comunicar a las Partes el texto de toda propuesta de enmienda al Protocolo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de toda propuesta de enmienda a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.
3. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de enmienda al Protocolo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, la enmienda será aprobada, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará la enmienda aprobada al Depositario, que la hará llegar a todas las Partes para su aceptación.
4. Los instrumentos de aceptación de una enmienda se entregarán al Depositario. La enmienda aprobada de conformidad con el párrafo 3 entrará en vigor para las Partes que la hayan aceptado al nonagésimo día contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido los instrumentos de aceptación de por lo menos tres cuartos de las Partes en el presente Protocolo.
5. La enmienda entrará en vigor para las demás Partes al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan entregado al Depositario sus instrumentos de aceptación de la enmienda.

ARTÍCULO 21: Anexos

1. Los anexos del presente Protocolo formarán parte integrante de éste y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, toda referencia al Protocolo constituirá al mismo tiempo una referencia a cualquiera de sus anexos. Los anexos que se adopten después de la entrada en vigor del presente Protocolo sólo podrán contener listas, formularios y cualquier otro material descriptivo que trate de asuntos científicos, técnicos, de procedimiento o administrativos.

2. Cualquiera de las Partes podrá proponer un anexo del presente Protocolo y enmiendas a anexos del Protocolo.
3. Los anexos del presente Protocolo y las enmiendas a anexos del Protocolo se aprobarán en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes. La secretaría comunicará a las Partes el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.
4. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de anexo o de enmienda a un anexo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, el anexo o la enmienda al anexo se aprobará, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará el texto del anexo o de la enmienda al anexo que se haya aprobado al Depositario, que lo hará llegar a todas las Partes para su aceptación.
5. Todo anexo o enmienda a un anexo, salvo el anexo A o B, que haya sido aprobado de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 3 y 4 supra entrará en vigor para todas las Partes en el presente Protocolo seis meses después de la fecha en que el Depositario haya comunicado a las Partes la aprobación del anexo o de la enmienda al anexo, con excepción de las Partes que hayan notificado por escrito al Depositario dentro de ese período que no aceptan el anexo o la enmienda al anexo. El anexo o la enmienda al anexo entrará en vigor para las Partes que hayan retirado su notificación de no aceptación al nonagésimo día contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido el retiro de la notificación.
6. Si la aprobación de un anexo o de una enmienda a un anexo supone una enmienda al presente Protocolo, el anexo o la enmienda al anexo no entrará en vigor hasta el momento en que entre en vigor la enmienda al presente Protocolo.
7. Las enmiendas a los anexos A y B del presente Protocolo se aprobarán y entrarán en vigor de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 20, a reserva de que una enmienda al anexo B sólo podrá aprobarse con el consentimiento escrito de la Parte interesada.

ARTÍCULO 22: Derecho de voto

1. Con excepción de lo dispuesto en el párrafo 2 infra, cada Parte tendrá un voto.
2. Las organizaciones regionales de integración económica, en los asuntos de su competencia, ejercerán su derecho de voto con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo. Esas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si cualquiera de sus Estados miembros ejerce el suyo y viceversa.

ARTÍCULO 23: Depositario

El Secretario General de las Naciones Unidas será el Depositario del presente Protocolo.

ARTÍCULO 24: Ratificación, Aceptación, Aprobación o Adhesión

1. El presente Protocolo estará abierto a la firma y sujeto a la ratificación, aceptación o aprobación de los Estados y de las organizaciones regionales de integración económica que sean Partes en la Convención. Quedará abierto a la firma en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999, y a la adhesión a partir del día siguiente a aquél en que quede cerrado a la firma. Los instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión se depositarán en poder del Depositario.
2. Las organizaciones regionales de integración económica que pasen a ser Partes en el presente Protocolo sin que ninguno de sus Estados miembros lo sea quedarán sujetas a todas las obligaciones dimanantes del Protocolo. En el caso de una organización que tenga uno o más Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo, la organización y sus Estados miembros determinarán su respectiva responsabilidad por el cumplimiento de las obligaciones que les incumban en virtud del presente Protocolo. En tales casos, la organización y los Estados miembros no podrán ejercer simultáneamente derechos conferidos por el Protocolo.
3. Las organizaciones regionales de integración económica indicarán en sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión su grado de competencia con respecto a las cuestiones regidas por el Protocolo. Esas organizaciones comunicarán asimismo cualquier modificación sustancial de su ámbito de competencia al Depositario, que a su vez la comunicará a las Partes.

ARTÍCULO 25: Entrada en vigor

1. El presente Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes en la Convención, entre las que se cuenten Partes del anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990.
2. A los efectos del presente artículo, por «total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990» se entiende la cantidad notificada, en la fecha o antes de la fecha de aprobación del Protocolo, por las Partes incluidas en el anexo I en su primera comunicación nacional presentada con arreglo al artículo 12 de la Convención.
3. Para cada Estado u organización regional de integración económica que ratifique, acepte o apruebe el presente Protocolo o se adhiera a él una vez reunidas las condiciones para la entrada en vigor establecidas en el párrafo 1 supra, el Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que se haya depositado el respectivo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.
4. A los efectos del presente artículo, el instrumento que deposite una organización regional de integración económica no contará además de los que hayan depositado los Estados miembros de la organización.

ARTÍCULO 26: Reservas

No se podrán formular reservas al presente Protocolo.

ARTÍCULO 27: Denuncia

1. Cualquiera de las Partes podrá denunciar el presente Protocolo notificándolo por escrito al Depositario en cualquier momento después de que hayan transcurrido tres años a partir de la fecha de entrada en vigor del Protocolo para esa Parte.
2. La denuncia surtirá efecto al cabo de un año contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación correspondiente o, posteriormente, en la fecha que se indique en la notificación.
3. Se considerará que la Parte que denuncia la Convención denuncia asimismo el presente Protocolo.

ARTÍCULO 28: Textos auténticos

El original del presente Protocolo, cuyos textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso son igualmente auténticos, se depositará en poder del Secretario General de las Naciones Unidas.

HECHO en Kioto el día once de diciembre de mil novecientos noventa y siete.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL los infrascritos, debidamente autorizados a esos efectos, han firmado el presente Protocolo en las fechas indicadas.

ANEXO A

Gases de efecto invernadero

Dióxido de carbono (CO₂)
Metano (CH₄)
Óxido nitroso (N₂O)
Hidrofluorocarbonos (HFC)
Perfluorocarbonos (PFC)
Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Sectores/categorías de fuentes

Energía

Quema de combustible

Industrias de energía
Industria manufacturera y construcción
Transporte
Otros sectores
Otros

Emisiones fugitivas de combustibles

Combustibles sólidos
Petróleo y gas natural
Otros

Procesos industriales

Productos minerales
 Industria química
 Producción de metales
 Otra producción
 Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
 Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
 Otros

Utilización de disolventes y otros productos

Agricultura

Fermentación entérica
 Aprovechamiento del estiércol
 Cultivo del arroz
 Suelos agrícolas
 Quema prescrita de sabanas
 Quema en el campo de residuos agrícolas
 Otros

Desechos

Eliminación de desechos sólidos en la tierra
 Tratamiento de las aguas residuales
 Incineración de desechos
 Otros

ANEXO B

Parte Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones
 (% del nivel de año o período de base)

Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación Rusa*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92

ANEXO B (continuación)

Parte Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones
(% del nivel de año o período de base)

Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido	92
República Checa*	92
Rumanía*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

**Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.*

BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

Internet

<http://www.unfccc.de>
<http://www.ipcc.ch>
<http://www.climnet.org>
<http://www.iisd.ca>
<http://www.greenpeace.org/climate/>
<http://www.foei.org/campaigns/ClimateChange/>
<http://www.appa.es>
<http://www.idae.es>
<http://www.unesa.es>
<http://www.mineco.es/>
<http://www.mma.es/>
<http://www.cne.es/>
<http://www.mundoenergia.com/>
<http://www.ree.es/ree-home.htm>
<http://www.omel.com/>
<http://www.mcyt.es/>
http://europa.eu.int/pol/ener/index_es.htm
<http://www.iea.org/>
<http://www.weea.org/>
<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
<http://www.ine.es/>
<http://www.foronuclear.org/>
<http://www.ciemat.es>
<http://www.cogen.org>
<http://www.energias-renovables.com>
<http://www.icaen.es>
<http://www.ehn.es>
<http://www.eufores.es>
<http://www.gamesa.es>
<http://www.isofoton.es>
<http://www.bpsolar.com>

Revistas

- APPAINFO
- Lasenergías.com
- Eficiencia Energética y Energías Renovables, boletín del IDAE. Números 1, 2, 3, 4 y 5.
- Energías Renovables
- C.V. Revista internacional de energía y medio ambiente
- Energética XXI
- Era Solar
- Tecnoambiente
- Infopower
- Tecnoenergía
- Energía. Ingeniería Energética y Medioambiental
- World Watch

Libros y artículos

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions*, Volume 1, Glossary.
- FAO. *State of the World's Forests*. Roma, 2002.

- Ministerio de Medio Ambiente. *Segunda Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 1997.
- MOPTMA. *Informe de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 1994.
- Ministerio de Medio Ambiente. *Tercera Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 2002.
- MOPTMA. *Programa Nacional sobre el Clima*. Madrid, 1994.
- IPCC, *Climate Change 1995* (tres tomos que suman 1.898 páginas) y *Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*. Cambridge University Press, 1996 y 1995. En 1995 se publicó un resumen titulado *Radiative Forcing of Climate Change*. WMO/UNEP. Geneva, 1995. Otros informes del IPCC son: *Scientific Assessment of Climate Change*. WMO/UNEP. Ginebra, 1990; *Climate Change: the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1990; *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1992. El tercer informe del IPCC puede consultarse en Internet.
- Manuel Bustos. *La Directiva 2003/87/CE de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la UE. Guía básica. 50 preguntas y respuestas*. Barcelona, 2003.
- MIMAM. *Estrategia Española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto (borrador)*. Madrid, 2002.
- Ministerio de Economía. *Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011*. Madrid, 2002.
- Ministerio de Economía. *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012*. Madrid, 2003
- Joaquín Nieto y José Santamarta. *Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España (1990-2002)*. CC.OO., Madrid, 2003.
- Grupo de Prospectiva IDAE/MINER/MEH (2000). *Perspectiva Energética y CO₂*. Madrid.
- IDAE (1999). *Plan de Fomento de las Energías Renovables en España*. Madrid.
- IDAE (2001). *Eficiencia Energética y Urbanismo*. Madrid.
- IDAE (2000). *Eficiencia energética y Empleo*. Madrid.
- Ministerio de Economía. *Estadística de Energía Eléctrica*. Varios años.
- ANFTA (Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros) (2002). *Restos de madera: demasiado valiosos para ser quemados*. Madrid.



2

Costes económicos de la aplicación del Protocolo de Kioto en España

Análisis del Plan Nacional de Asignaciones de Derechos de Emisión

Autores: Carlos Martínez Camarero y Antonio Javier Morales Ortiz,
con la colaboración de Joaquín Nieto Sainz

Edita: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
ISTAS es una fundación de CC.OO. que promueve la salud laboral,
la mejora de las condiciones laborales y la protección del medio ambiente
de y entre los trabajadores del Estado español.

Financian: Fundación Biodiversidad
Fondo Social Europeo

Diseño y realización: Paralelo Edición, S.A.

Depósito Legal: M-16001-2005

Impreso en papel FSC

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO.....	5
2. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA	7
2.1. Evolución de las emisiones para gases.....	8
2.2. Evolución de las emisiones por sectores	10
2.3. Evolución de la intensidad energética.....	10
3. ESCENARIOS PREVIOS AL PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN (PNA).....	12
3.1. Antes del PNA según el documento Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011	12
3.2. Antes del PNA tras la corrección introducida por la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012	12
3.3. Situación en caso de recurrir a las energías renovables	14
4. ESCENARIO CONTEMPLADO EN EL PNA	18
4.1. La Directiva de la Unión Europea sobre el Comercio de Derechos de Emisión	18
4.2. Consecuencias para España de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión. El Plan Nacional de Asignación	19
5. EL COSTE DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN ESPAÑA.....	20
5.1. Cuesta más no cumplir que cumplir	20
5.2. Escenario del Plan Nacional de Asignación 2005-2007	21
5.3. Escenarios del Plan Nacional de Asignación 2008-2012.....	21
5.4. Escenario de desbordamiento del Plan Nacional de Asignación	22
6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS	22
7. ANEXO. PROTOCOLO DE KIOTO	24
BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN	45

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el principal problema ambiental global al que se enfrenta la humanidad. Entre otros muchos efectos, el calentamiento global multiplica los fenómenos climáticos extremos –inundaciones y sequías, olas de calor y de frío–, agrava los procesos de desertificación y erosión y supone una pérdida generalizada de biodiversidad.

El cambio climático es ya una realidad, cuyos costes anuales superan los 80.000 millones de dólares, que obliga a adoptar políticas serias para mitigarlo y evitar sus consecuencias en el futuro. El coste de no actuar será muy superior al de las inversiones necesarias para reducir las emisiones de gases de invernadero y prevenir los efectos.

España es uno de los países europeos más vulnerables al cambio climático. Si no se modifica la tendencia, nuestro país sufrirá sequías y reducción de recursos hídricos, más incendios forestales, desaparición de playa con perjuicios al turismo, la agricultura, la salud y a la diversidad biológica.

1. ENTRADA EN VIGOR DEL PROTOCOLO DE KIOTO

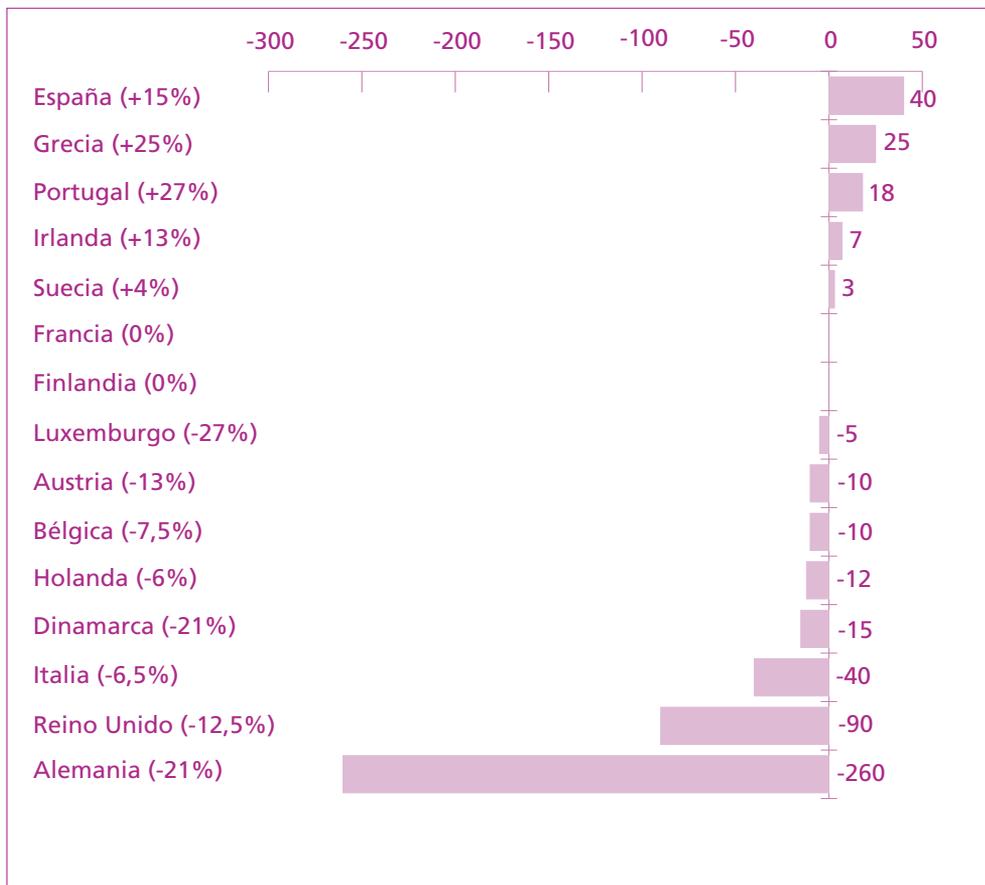
El Protocolo de Kioto, firmado en diciembre de 1997 en el marco del Convenio de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, concluyó con la adopción de un acuerdo de reducción de emisiones de gases de invernadero para los 38 países industrializados. El compromiso obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases (CO_2 , CH_4 , N_2O , PFC, HFC y SF_6) respecto a las del año 1990 durante el período 2008-2012, en proporciones diferentes según el país: reducción de un 8% para el conjunto de la Unión Europea, un 7% para EE.UU. y un 6% para Japón. Ucrania, Federación Rusa y Nueva Zelanda se comprometen a mantener sus emisiones de 1990. En conjunto, la reducción global acordada es de un 5,2% para el conjunto de países industrializados. El protocolo no obliga en una primera fase a los países en desarrollo, dadas sus menores emisiones per cápita.

Para que pudiera entrar en vigor el acuerdo de Kioto se estableció que era necesario que lo ratificaran un mínimo de 55 países y que entre ellos sumasen el 55% de las emisiones de los países industrializados, relacionados en el Anexo I del protocolo. Por su parte, la Unión Europea alcanzó un acuerdo interno llamado «Burden Sharing» o reparto de la carga de la reducción del 8% para el período 2008-2012. En dicho acuerdo, España, aunque no se comprometió a reducir sus emisiones, adquirió un compromiso de no aumentar sus emisiones en más de un 15% para el período 2008-2012, al igual que lo hicieron países como Portugal y Grecia. Otros países, como Holanda, Alemania o el Reino Unido, tenían por el contrario que reducir su producción de gases de efecto Invernadero con respecto a los niveles de 1990. Los diferentes objetivos definidos en este acuerdo tenían en consideración las emisiones medias inferiores de países como España, Grecia o Portugal o su menor nivel relativo de desarrollo industrial. Los diferentes objetivos de reducción de gases de efecto invernadero de los países de la Unión Europea quedaban definidos del siguiente modo:

Objetivos de los Estados miembros de la Unión Europea para 2008-12 sobre la emisión de gas de efecto invernadero bajo la decisión de la UE de compartir la carga

En el año 2001, George Bush decidió no ratificar Kioto. Dado que Estados Unidos suma el 36,5% de las emisiones de estos países, para que el protocolo fuera ratifica-

FIGURA 1. EMISIONES DE GAS DE EFECTO INVERNADERO (MILLONES DE TONELADAS CO₂ EQUIVALENTES)



do era necesario que lo hicieran la casi totalidad del resto de países industrializados. A mediados del año 2004, el protocolo había sido ratificado por 111 países. A finales de 2004, y después de muchos amagos y declaraciones contradictorias que tuvieron en vilo a la opinión pública, Rusia finalmente lo ratificó y sumó otro 17,4%, con lo que el Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

El Protocolo de Kioto permite que los países industrializados puedan vender y comprar derechos de emisión, tomando como referencia el año base 1990. En 1990 aún existía la URSS, con un importante consumo energético y unas emisiones igualmente elevadas. La implosión posterior del régimen político soviético cambió radicalmente la situación y la parálisis económica y la recesión industrial provocaron la caída del consumo y las emisiones muy por debajo de las de 1990. Rusia y Ucrania podrán vender «derechos de emisión» a otros países industrializados que superen los límites marcados por el Protocolo de Kioto. De hecho, Rusia esperaba vender esos «derechos de emisión» (el llamado «aire caliente») a Estados Unidos, pero la negativa de la Administración de Bush a ratificar el Protocolo de Kioto le ha dejado sin uno de sus principales compradores. Así, el precio al que venderá su «aire caliente» sin EE.UU. será inferior, por la simple razón de que habrá menos demanda de toneladas de CO₂. No obstante, la posibilidad de negocio para Rusia con la venta de derechos de emisión sigue siendo importante.

La entrada en vigor del protocolo permitirá la adopción de políticas y medidas que, hasta hace poco, eran cuestionadas por quienes se resisten a esos necesarios cambios. En cualquier caso, el cambio climático seguirá siendo un problema cada vez más grave y, con normas o sin normas, es un deber moral y político afrontarlo. Países como

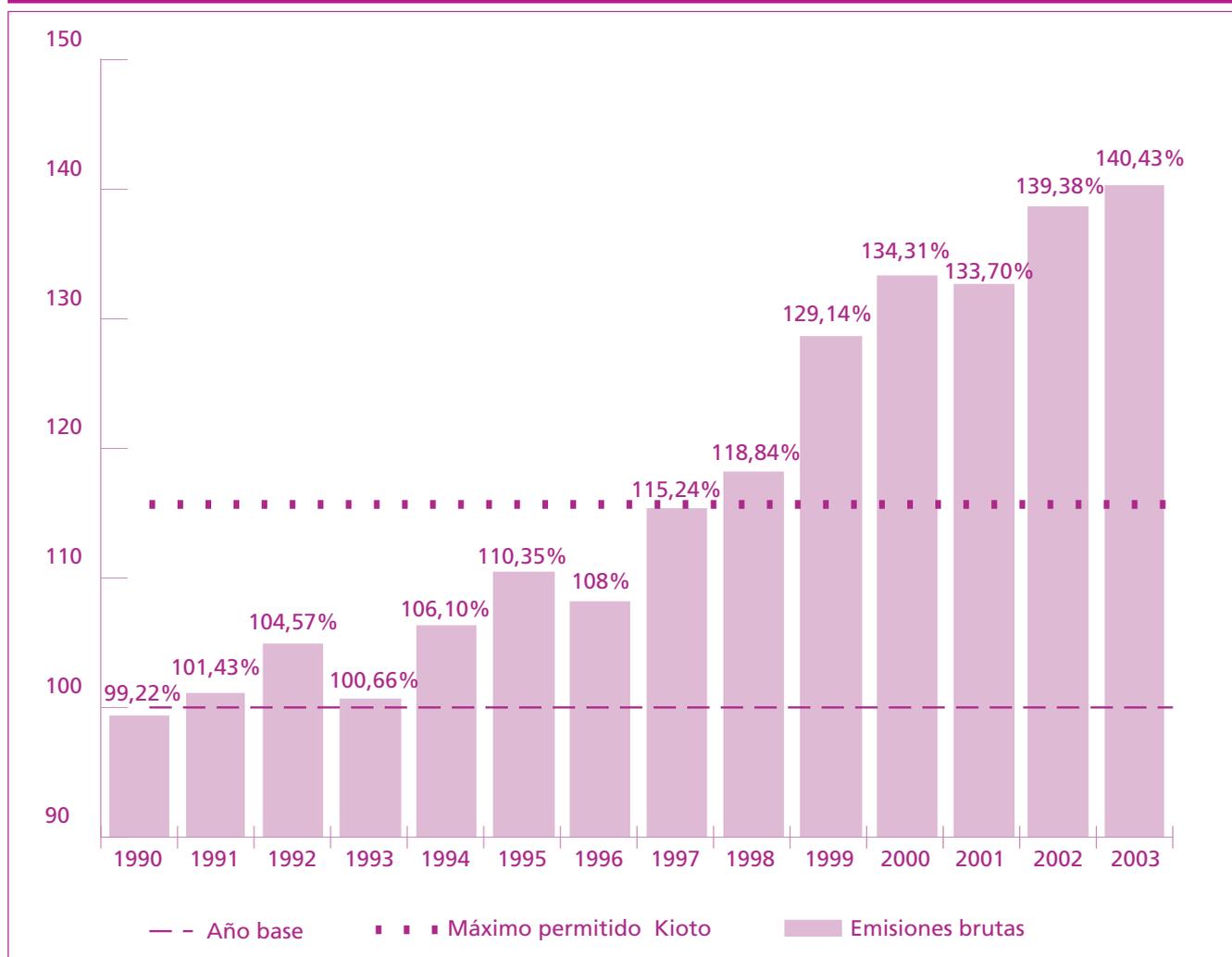
España tendrán que hacer sus deberes, reduciendo las emisiones, o pagará muy cara la inactividad desarrollada por el gobierno en las dos últimas legislaturas.

2. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA

Las emisiones de gases de invernadero en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España han aumentado un 40,43% en el año 2003 respecto a 1990.

El aumento de las emisiones de los seis gases y para todos los usos en el año 2003 (0,76%) ha sido menor que en el año 2002 (4,24%) debido a que fue un buen año hidráulico, ya que la producción hidroeléctrica fue un 78% superior a la del año 2002, y consecuentemente las centrales de carbón funcionaron menos horas (el consumo de carbón disminuyó un 7,2% respecto al año 2002). El consumo de energía primaria aumentó un 3,1%, y las emisiones de CO₂ por usos energéticos crecieron un 1,4% en 2003.

FIGURA 2. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA (1990-2003)



España es el país industrializado donde más han aumentado las emisiones. Con el escenario actual, España incumpliría gravemente el Protocolo de Kioto, el principal acuerdo para proteger el medio ambiente y el clima.

El consumo de energía primaria en España ha pasado de 88 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en 1990 a 132,6 Mtep en el año 2003, lo que supone un 51% de aumento.

El grado de dependencia energética fue del 66% en 1990. En 2003 la dependencia energética española alcanzó el 78%, a pesar de que en la producción nacional se incluye la energía nuclear.

2.1. Evolución de las emisiones por gases

Emisiones de dióxido de carbono (CO₂)

Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en España aumentaron un 1,4% en 2003 respecto a 2002, y entre 1990 y 2003, sin incluir los sumideros, crecieron un 46,83%, pasando de 225 millones de toneladas en 1990 (año base) a 330 millones de toneladas en 2003 (ver Tabla 1). En 2003 representaron el 81,94% de las emisiones brutas de gases de invernadero en España, sin incluir los sumideros.

TABLA 1. EMISIONES TOTALES EN DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) EQUIVALENTE EN ESPAÑA 1990-2003
(MILES DE TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE)

Año	Emisiones brutas	Emisiones netas
Año base	286.797,91	277.341,91
Límite 15% PK	329.817,60	318.943,20
1990	284.555,86	275.099,86
1991	290.895,61	279.698,87
1992	299.894,10	286.739,25
1993	288.686,88	273.236,46
1994	304.302,93	288.421,03
1995	316.471,34	300.118,56
1996	309.751,28	290.965,88
1997	330.511,68	308.906,12
1998	340.823,76	316.952,96
1999	370.377,38	343.619,74
2000	385.202,87	353.456,77
2001	383.459,67	351.983,17
2002	399.731,53	364.430,03
2003	402.757,48	367.455,99
Exceso actual sobre el 15% Protocolo de Kioto	72.939,57	48.512,79
2010-Escenario actual	441.668,78	406.367,29

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente e Informe CC.OO. de J. Nieto y J. Santamarta.

Emisiones de metano (CH₄)

En 1990, año base, se emitieron en España un total de 30.244.070 toneladas de metano en unidades de CO₂ equivalente, mientras que en 2003 se llegó a 41.360.270 toneladas en unidades de CO₂ equivalente, con un aumento del 36,76%.

El metano representó, en 2003, el 10,27% de las emisiones brutas de los seis gases de invernadero, en dióxido de carbono equivalente sin incluir los sumideros.

En 2003, la fermentación entérica ocasionó el 36%, la gestión del estiércol el 21%, los vertederos el 26%, la minería del carbón el 2,5%, el petróleo y el gas natural el 2,8%, y las aguas residuales el 5,9%. Los cultivos de arroz emitieron sólo el 0,7%.

Emisiones de óxido nitroso (N₂O)

Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en España en 1990, año base, ascendieron a 26.273.220 toneladas en unidades de CO₂ equivalente, y representaron el 7% de las emisiones de gases de invernadero en España en 2003, sin incluir los sumideros.

En 2003, las mayores emisiones se debieron a los fertilizantes aplicados a los suelos agrícolas (59%). El sector energético emitió en 2003 el 21,6%, la industria química el 6,8%, la gestión del estiércol el 5,7% y las aguas residuales el 3,8%.

Emisiones de carburos hidrofluorados (HFC)

Los HFC han sustituido a los CFC que destruyen la capa de ozono, y se emplean fundamentalmente en equipos de refrigeración y aire acondicionado, extintores de incendios y aerosoles. Los HFC no dañan la capa de ozono, pero son potentes gases de invernadero. Los HFC comprenden los HFC-23, HFC-32, HFC-125, HFC-134^a, HFC-143^a, HFC-227ea, y HFC-236fa.

En 1995, año base a efectos del Protocolo de Kioto, se emitieron 4.645.440 toneladas de CO₂ equivalente, mientras que en 2003 las emisiones fueron 2.560.410 toneladas de CO₂ equivalente, con una importante reducción a partir de 2001, por la recuperación de HFC en determinados procesos industriales. Al igual que en el pasado se eliminaron los CFC, hoy urge suprimir los HFC, productos fácilmente sustituibles. En 2003 representaron el 0,6% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

Emisiones de carburos perfluorados (PFC)

La práctica totalidad de las emisiones de carburos perfluorados se debe a la producción de aluminio. Los PFC comprenden los CF₄: C₂F₆, C₃F₈ y C₄F₁₀. En 1995, año base para los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto, se produjeron en España 108 toneladas de CF₄ y 9,5 toneladas de C₂F₆ (790.370 toneladas de CO₂ equivalente). Las emisiones desde entonces han disminuido, siendo equivalentes a 234.230 toneladas de CO₂ equivalente en 2003.

En 2003, representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

Emisiones de hexafluoruro de azufre (SF₆)

El hexafluoruro de azufre (SF₆) se emplea en equipos eléctricos. En 1995, año base para el Protocolo de Kioto, se emitieron 93.580 toneladas de CO₂ equivalente, y en 2003 las emisiones aumentaron hasta llegar a 256.320 toneladas de CO₂ equivalente.

En 2003 representaron el 0,06% de las emisiones totales brutas de gases de invernadero en España (sin incluir los sumideros).

2.2. Evolución de las emisiones por sectores

Por sectores, las emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España entre 1990 y 2003 han sido las siguientes:

- **Sector energético.** Es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2003 representó el 78,13% del total, con un aumento del 48% respecto a 1990.
Los procesos industriales distintos a la combustión, como la producción de cemento, la industria química y la metalúrgica, representaron en 2003 el 6,9%, con un aumento del 23,1% respecto al año base de 1990, inferior a la media.
- **Los disolventes** y otros productos sólo representan el 0,4% del total, y han aumentado en un 29% respecto al año base, en que se emitieron 1.329.830 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente.
- **La agricultura y la ganadería** representan el 10,7% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, con un aumento del 14,7% respecto al año base, muy inferior al de los otros sectores emisores.
- **Los residuos** representan el 3,92% del total de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, con un aumento del 67% respecto al año base, en que se emitieron 9.401.290 toneladas de dióxido de carbono (CO₂) equivalente. Las emisiones de metano son las más importantes.

2.3. Evolución de la intensidad energética

A lo largo de las dos últimas legislaturas, mientras que el PIB aumentó un 28,8%, el consumo de energía primaria creció un 35,7%, el consumo de energía final un 36,6% (el consumo final es ligeramente inferior por el mayor peso del gas y la eólica) y el de electricidad un 47,1%. La economía española ha registrado los peores índices de intensidad energética y de emisiones de la Unión Europea. Si en 1996, España (con 0,222 de intensidad) partía de una situación similar en cuanto a la intensidad primaria respecto a la UE (0,215 en ese año), en el año 2000, España había aumentado su intensidad energética hasta el 0,232 mientras que la UE la había reducido al 0,198. Estos datos muestran la pérdida de eficiencia energética respecto a la UE. Las políticas europeas se orientan en el sentido de desacoplar el crecimiento de la actividad económica del consumo de energía, tanto final como primaria, lo que permite aumentar el PIB y el empleo, disminuyendo al mismo tiempo las emisiones.

En España ha habido una ausencia de políticas de ahorro y eficiencia energética, y las políticas existentes han incentivado los consumos energéticos, con lo que esto conlleva de pérdida de competitividad de nuestra economía, situación que habrá que subsanar en el futuro.

TABLA 2. INTENSIDAD PRIMARIA EN ESPAÑA Y EN LA UNIÓN EUROPEA 1996-2000 (KEP/ECU95)

Año	España	Unión Europea
1996	0,222	0,215
1997	0,225	0,210
1998	0,230	0,208
1999	0,231	0,203
2000	0,232	0,198

Fuente: EnRIIDAE.

TABLA 3. INTENSIDAD FINAL EN ESPAÑA Y EN LA UNIÓN EUROPEA 1996-2000 (KEP/ECU95)

Año	España	Unión Europea
1996	0,222	0,215
1996	0,143	0,140
1997	0,141	0,136
1998	0,143	0,134
1999	0,141	0,132
2000	0,150	0,128

Fuente: EnRIIDAE.

TABLA 4. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE INVERNADERO, Y CONSUMOS DE ENERGÍA PRIMARIA, FINAL Y ELECTRICIDAD EN RELACIÓN AL PIB. VARIACIÓN PORCENTUAL RESPECTO AL AÑO ANTERIOR

Año	Emisiones GEI	Consumo energía primaria	Consumo energía final	Consumo electricidad	PIB
1996	-2,1	0,3	3,0	3,1	2,3
1997	+6,7	5,9	4,5	4,3	4,0
1998	+3,1	6,7	8,5	6,6	4,3
1999	+8,7	4,7	3,0	6,5	4,1
2000	+4,0	4,9	5,0	5,4	4,1
2001	-0,5	2,3	4,1	5,8	2,8
2002	+4,2	3,5	2,0	2,9	2,0
2003	+0,8	3,1	5,5	6,2	2,4
1996-2003	+30,0	35,7	36,6	47,1	28,8

Fuente: Elaboración propia.

Los gobiernos del Partido Popular, como demuestra el mencionado aumento de las emisiones, no tenían ningún plan serio para cumplir con el Protocolo de Kioto, el cual establece un tope del 15% de aumento para los años 2008-2012 en relación con las emisiones de 1990. La llamada «Estrategia Española para el cumplimiento del Proto-

colo de Kioto», aprobada inicialmente en el Consejo Nacional del Clima, fue el único paso interesante, pero su contenido carecía de calendario y de compromisos presupuestarios.

3. ESCENARIOS PREVIOS AL PLAN NACIONAL DE ASIGNACIÓN (PNA)

Con el escenario dejado en herencia por el gobierno anterior se incumpliría gravemente el principal protocolo para proteger el medio ambiente y el clima, pues para el período 2008-2012 las emisiones en España podrían crecer entre un 64% y un 58% respecto a las del año base.

3.1. Antes del PNA, según el documento Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011

Como ya se ha referido, el consumo de energía primaria en España ha pasado de 88 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en 1990 a 132,6 Mtep en el año 2002 (un 51% de aumento), año en el que la dependencia energética alcanzó el 78%, a pesar de que en la producción nacional se incluye, por razones metodológicas muy discutibles, la energía nuclear. El grado de dependencia energética fue del 66% en 1990.

El documento elaborado por el anterior Ministerio de Economía, titulado Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011, estimaba que el consumo de energía primaria será de 175 Mtep en el año 2010, con un crecimiento anual del 3,09% para el período 2000-2011. El consumo de carbón disminuiría de 21,6 Mtep en el año 2000 (17,3% del consumo de energía primaria) a 14,4 Mtep en 2011 (8,2%), el de petróleo pasaría de 64,7 Mtep en 2000 (51,7%) a 83,4 Mtep en 2011 (47,6%), el gas natural de 15,2 Mtep (13%) a 39,3 Mtep (22,5%), la energía nuclear se mantendría en términos absolutos (de 16,2 Mtep a 16,6 Mtep) y disminuiría en términos relativos (del 13% en 2000 al 9,5% en 2011), las energías renovables deberían alcanzar el 12% previsto en el año 2010 (de 7 Mtep en 2000 a 21 Mtep en 2011), algo bastante dudoso con el desarrollo actual, pues sólo la eólica va a buen ritmo y el resto corresponde al saldo de la electricidad.

Si se cumplen las previsiones de aquellos documentos de planificación energética indicativa, las emisiones de dióxido de carbono de origen energético aumentarían un 64% entre 1990 y 2011, en el escenario más favorable, lo que hace matemáticamente imposible que pudiéramos cumplir el Protocolo de Kioto. La misma proyección prevé que el consumo final pase de 90,3 Mtep en el año 2000 a 131,56 Mtep en el año 2011, con un crecimiento anual del 3,48%, superior al del PIB previsto (2,8% de aumento anual del 2000 a 2005 y 3,1% de 2005 a 2010).

3.2. Antes del PNA tras la corrección introducida por la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012

Hay dos formas responsables de reducir las emisiones: aumentar la eficiencia energética y promover las energías renovables.

En noviembre de 2003, el gobierno del Partido Popular aprobó la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Todos los estudios demuestran las enormes posibilidades de aumentar la eficiencia, prestando los mismos servicios energéticos (calor, refrigeración, iluminación o movilidad) con un consumo mucho menor. Nadie demanda energía en sí misma, sino los servicios que ésta presta. El objetivo debe ser proporcionar los servicios adecuados con la menor cantidad de energía posible y obtener ésta a partir de fuentes renovables y autóctonas. Además de las posibilidades técnicas de mejora de la eficiencia, existen otras muchas razones, como son la disminución de la contaminación, la reducción del déficit comercial, la mejora de la competitividad y la generación de empleo.

Pero para que aumente la eficiencia, se requieren determinadas condiciones, como gestión adecuada, información a todos los agentes implicados, formación técnica y una política de precios energéticos y de incentivos, junto con el marco regulatorio, que la hagan viable.

La Unión Europea tiene como objetivo la reducción de la intensidad energética en un 1% anual. Sin embargo, España es uno de los pocos países donde la intensidad energética viene aumentando año tras año, un 5% en la última década, mientras que en la Unión Europea se ha reducido en un 9,6%. Entre 1980 y 2002, el consumo de energía final ha tenido un crecimiento medio anual del 3,6% en España. Ello supone que el incremento del consumo es un punto porcentual por encima del crecimiento del PIB, lo que significa una intensidad energética de 1,38. Es decir, que cada año el sistema productivo español es menos eficiente en el consumo de energía y, por lo tanto, menos competitivo.

El análisis del documento muestra que esta estrategia es insuficiente. Sólo considera una reducción de la intensidad energética primaria (energía necesaria por unidad de PIB) en 2012 con respecto a 2004 del 7,2%, con lo que el aumento anual del consumo de energía se reducirá sólo del 3,5% al 2,8% hasta 2012, para un crecimiento estimado del PIB del 3% de media durante dicho período.

Los supuestos ahorros no son sobre el consumo actual, sino sobre el que se produciría en el futuro de no existir la estrategia. El consumo de energía primaria, con la estrategia, pasará de 125 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo) en el año 2000 a 165 Mtep en el año 2012, lo que supone un incremento del 32%. El consumo final pasará de 90,3 Mtep en el año 2000 a 126 Mtep en el año 2012, un aumento del 39,6%. Entre 2000 y 2012 el consumo final en la industria crecerá un 35,4%, el transporte un 48,8% y usos diversos un 33,2%.

Así, la estrategia no sólo llega con retraso, sino que además es insuficiente, ya que según el propio documento, **aunque se desarrollara plenamente la estrategia, las emisiones directas de CO₂ aumentarían en un 58% respecto a 1990.**

Las subvenciones, incentivos fiscales y otros apoyos públicos establecidos inicialmente en esa estrategia ascendían a 210,5 millones anuales de euros (el equivalente a unos dieciocho kilómetros de autovía). Los fondos públicos totales en el período 2004-2012, 1.895 millones de euros, son una cantidad a todas luces insuficiente. Para el conjunto del período de nueve años, la estrategia prevé una inversión de 24.098 millones de euros por parte del sector privado, lo que está por ver, dada la experiencia fracasada del antiguo Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) o el anterior Plan de Energías Renovables.

Mediante el desarrollo de la **cogeneración** se puede lograr mucho más de lo previsto en la estrategia. Bastaría con una prima adecuada y un marco jurídico estable. En el año 2001, más del 30% de las plantas de cogeneración estuvieron sin funcionar a cau-

sa de las bajas primas y de la insuficiencia del marco legal. Las empresas cogeneradoras perdieron 180 millones de euros en el año 2000 y 240 millones en el año 2001. España sólo produce el 11,2% de la electricidad con cogeneración, frente al 47,4% de Holanda, el 37,7% de Dinamarca, el 35,5% de Finlandia o el 17,8% de Italia. La Comisión Europea estableció como objetivo el 18% del total de la electricidad generada para el año 2010. La cogeneración es mucho más eficiente que la producción separada de electricidad y calor, y presenta otras muchas ventajas: garantía de potencia, abastecimiento más descentralizado, menores pérdidas en transmisión, adaptación a la demanda local, menor contaminación y mayor creación de puestos de trabajo. Una planta de cogeneración tiene una eficiencia que va del 60 al 80%, frente al 35% de una central termoeléctrica de carbón, el 33% de una central nuclear o el 51% de una central de ciclo combinado, si se tienen en cuenta las pérdidas en el transporte y distribución. De hecho, las plantas de cogeneración españolas evitan ya la emisión de 10 millones de toneladas de CO₂. La estrategia además no contempla programas de gestión de la demanda en el sector eléctrico y en el gas natural, y, sobre todo, rechaza cualquier medida de fiscalidad energética o ecológica.

El gobierno nacido de las elecciones de marzo de 2004 ha afirmado que está elaborando un Plan de Acción 2004-2007 para el desarrollo de la mencionada estrategia y para la financiación adecuada de la misma, aunque los Presupuestos Generales del Estado para 2005 no han asumido tales compromisos.

La eficiencia energética, en una economía de mercado, puede lograrse actuando sobre el precio de la energía. Al renunciar a cualquier política fiscal, se renuncia a una de las principales herramientas para conseguir cumplir el Protocolo de Kioto. La creación de impuestos energéticos finalistas podría financiar las mejoras y estimular la eficiencia. La reducción del consumo podría compensar, en la factura energética final, el aumento del precio. En cualquier caso, la presión fiscal global podría y debería ser neutra.

3.3. Situación en caso de recurrir a las energías renovables

El desarrollo de las energías renovables podría contribuir a la reducción de emisiones y es una buena solución para muchos de los problemas ambientales, como el cambio climático. Pero para ello hace falta voluntad política y apoyo económico.

En 1999, se aprobó el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, donde se establecían los objetivos para el año 2010. Con el desarrollo actual, el plan no se cumplirá. Las energías renovables en el año 2002 representaron el 5,3% del consumo de energía primaria –7.047 ktep (ktep=mil toneladas equivalentes de petróleo) sobre un total de 132.159 ktep–, cifra muy alejada de las 20.159 ktep en el año 2010 (12% del consumo de energía primaria) previstas en el documento del gobierno «Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011». El Plan de Fomento y la Directiva 2001/77/CE de promoción de la electricidad renovable prevén producir el 29,4% del total en el año 2010 con renovables.

El plan prevé producir 180 ktep de **solar termoeléctrica** en 2010, con una potencia instalada de sólo 200 megavatios y una producción de 458,9 GWh/año. Hasta el momento no se ha desarrollado esta fuente energética.

Los precios actuales de los colectores solares planos para **energía solar térmica** en España son superiores a los de otras fuentes competitivas. Pero estos costes no toman en consideración los problemas ambientales ni la dependencia energética.

Al ritmo actual, los objetivos para el año 2010 sólo se alcanzarían en el año 2110, un siglo después. Para el año 2010, según el gobierno, debería haber 4.841.000 metros cuadrados. A 31 de diciembre de 2002 sólo teníamos 522.561 metros cuadrados (40,3 ktep). En Alemania, con mucho menos sol y menos superficie, ¡tenían 3.365.000 metros cuadrados en 2001! En Grecia había 2.460.000 metros cuadrados y en Austria 2.170.000.

Las nuevas normativas municipales que están aplicando algunos ayuntamientos, y que obligan a instalar colectores solares en todas las viviendas de nueva construcción o grandes rehabilitaciones, permitirán relanzar un mercado con enorme futuro.

El objetivo del gobierno era tener instalados 143,7 MWp (megavatios pico) de energía solar fotovoltaica en el año 2010, de ellos 135 MWp nuevos, de los que 61 MWp deberían instalarse antes de 2006 (el 15% en instalaciones aisladas y el 85% en instalaciones conectadas a la red). Entre 1998 y 2002 se instalaron sólo 11,7 MWp. Al ritmo actual, los objetivos del plan para el año 2010 se alcanzarán en el año 2056. Mientras, en Alemania tenían 87,5 MWp en 2001 (siete veces más que en España), gracias al programa 100.000 tejados solares, que prevé instalar 300 MWp entre 1999 y 2004. Incluso Holanda, con poco sol y superficie, tenía más potencia instalada (12,2 MWp en 2001).

El precio del kWh fotovoltaico, con las primas, asciende a 0,397 euros (máximo) y a 0,217 euros (mínimo), frente a 0,72 y 0,35 en Austria, 0,48 en Alemania y 0,39 y 0,23 en Portugal. En España se fabricaron 50,85 MWp en el año 2002 (el 36% de la producción europea), destinados en casi un 90% a la exportación. Los dos mayores fabricantes son Isofotón y BP Solar, aunque en el sector operan 182 empresas, que emplean a más de 4.000 personas. Los precios de los módulos fotovoltaicos se han reducido mucho, desde 7,76 euros/Wp en 1990 a 3,3 euros/Wp en 2000.

En España, el potencial es inmenso, con una radiación diaria superior a 4 kWh por m² en la mayor parte del territorio. Sólo en los tejados de las viviendas españolas se podrían producir anualmente 180 TWh.

Un objetivo viable sería llegar a producir 1,3 TWh fotovoltaicos en el año 2010, fecha a partir de la cual la fotovoltaica debería experimentar un rápido desarrollo, para alcanzar los 32,5 TWh en el año 2020. De alcanzarse tales cifras dejarían de emitirse a la atmósfera en el año 2020 un total de 34 millones de toneladas de CO₂ (1,35 millones en el 2000), siempre que la fotovoltaica sustituya al carbón en la generación eléctrica. Para alcanzar tales objetivos se requerirán unas inversiones importantes, pero posibles: unos 80 millones de euros anuales, al objeto de superar las actuales barreras tecnológicas y de economías de escala. En el mundo, según el informe «Solar Generation» de la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea y Greenpeace, se debería llegar a 276 TWh en el año 2020.

Las centrales **hidroeléctricas** en sí mismas no son contaminantes; sin embargo su construcción produce numerosas alteraciones del territorio y de la fauna y flora: dificulta la migración de peces, la navegación fluvial y el transporte de elementos nutritivos aguas abajo, provoca una disminución del caudal del río, modifica el nivel de las capas freáticas, la composición del agua embalsada y el microclima y origina el sumergimiento de tierras cultivables y el desplazamiento forzado de los habitantes de las zonas anegadas. En la mayoría de los casos es la forma más barata de producir electricidad, aunque los costes ambientales no han sido seriamente considerados.

En España, el potencial adicional técnicamente desarrollable podría duplicar la producción actual, alcanzando los 65 TWh anuales, aunque los costes ambientales y sociales serían desproporcionados. Las minicentrales hidroeléctricas causan menos daños que los grandes proyectos, y podrían proporcionar electricidad a amplias zonas que carecen de ella.

La rehabilitación de las minicentrales cerradas, la mejora de las existentes y el aprovechamiento hidroeléctrico de los embalses que carecen de él, permitirían incrementar la producción anual en 6 ó 7 TWh en España, sin ningún impacto ambiental adicional, hasta alcanzar los 40 TWh en un año medio (ni muy seco ni especialmente lluvioso).

El Plan de Fomento fija como objetivo 720 nuevos MW, hasta alcanzar los 2.230 MW. Entre 1998 y 2002 se han puesto en funcionamiento 145,6 MW, por lo que al ritmo actual no se alcanzará el objetivo, a causa, sobre todo, de las barreras administrativas y el impacto ambiental. En el año 2002, la potencia de las centrales hidráulicas con menos de 10 MW ascendió a 1.668,9 MW y la producción llegó a 4.075 GWh, y en la gran hidráulica la potencia fue de 16.409 MW y la producción fue de 22.312 GWh en 2002 y 38.991 GWh en 2001, datos que muestran la enorme variación de un año a otro. Hay que recordar que el año 2001 fue excepcional, pues llovió mucho más de lo usual, y el año 2002 fue más seco de lo normal.

En 2004 ya es competitiva la producción de electricidad con generadores eólicos de tamaño medio (de 750 a 2.000 kW) y en lugares donde la velocidad media del viento supera los 4 metros por segundo. Se espera que dentro de unos pocos años también las máquinas grandes (entre 3 y 5 MW) lleguen a ser rentables. La energía eólica no contamina y su impacto ambiental es muy pequeño comparado con otras fuentes energéticas. De ahí la necesidad de acelerar su implantación en todas las localizaciones favorables, aunque procurando reducir las posibles repercusiones negativas, especialmente en las aves y en el paisaje, en algunas localizaciones.

En el año 2002, la potencia eólica en España ascendió a 4.837,4 MW, con una producción de 9.873,1 GWh, con un incremento de 1.595 MW sobre el año 2001, según el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético cuyos datos son diferentes a los de la Asociación de Productores de Energías Renovables. El sistema de apoyo al precio ha demostrado su eficacia en Alemania, España y Dinamarca. El precio del kWh en España era de 0,0628 euros en el sistema de precios fijo o de 0,066 del pool más incentivo (0,037 del llamado precio pool y 0,0289 de compensaciones), frente a los 0,09 de Alemania, y es uno de los más bajos de la Unión Europea. Desde 1996 a 2002, el precio de la tarifa eólica para los productores acogidos al Real Decreto 2366/94 ha bajado un 36,94%.

La costa española dispone también de un gran potencial para el desarrollo de la energía eólica. Los parques eólicos situados en el mar en zonas próximas a las costas (eólica «off shore») representan una expectativa muy importante para lograr incrementar el peso de las energías renovables y avanzar hacia un modelo energético más sostenible. Se calcula que podrían instalarse en parques eólicos marinos 15.000 MW para el año 2020.

Actualmente, existen en diversos lugares de las costas españolas (Cádiz, Castellón, Tarragona, Huelva y Vizcaya) 8 proyectos, en diferente grado de estudio o tramitación, que totalizan 2.823 MW de potencia. El tamaño de los aerogeneradores es aquí mayor que en los de tierra, por encima normalmente de los 2 MW. Esta potencia superior de cada molino y la mayor regularidad de los vientos en el mar hace que un parque eólico en el mar tenga un rendimiento energético muy superior (en torno a un 30% más) que otro en tierra.

La construcción de parques eólicos «off shore» puede constituir un nuevo impulso en el desarrollo de tejido industrial eólico del que España es una potencia mundial. Proyectos de este tipo incrementarían la demanda de fabricación de equipos y componentes para aerogeneradores, especialmente los específicos para grandes potencias, así como de calderería pesada especial para los apoyos «off shore». El empleo asociado, por ejemplo, a un parque marino de 250 MW podría ser de 4.500 puestos de trabajo en los tres años de construcción y unos 30 directos en la fase de operación y mantenimiento.

El importe total de los incentivos a la producción de electricidad con renovables ascendió a sólo 240 millones de euros en el año 2001 (el 1,7% de la facturación del sistema eléctrico), una ínfima parte de lo que costará la compra de derechos de emisión.

Los costes de la eólica son ya competitivos con los de las energías convencionales: unos 900 euros el KW instalado. Cada kWh eólico permitiría ahorrar un kilogramo de CO₂, entre otras sustancias contaminantes.

El potencial geotérmico español es de 600 ktep anuales, según una estimación muy conservadora del Instituto Geológico y Minero de España, cifra modesta comparada con la de los países con mayores recursos geotérmicos que, en orden de importancia, son China, Estados Unidos, Canadá, Indonesia, Perú y México. Para el año 2010 se pretende llegar a las 150 ktep (6,3 PJ). Los usos serían calefacción, agua caliente sanitaria e invernaderos, no contemplándose la producción de electricidad.

En España, actualmente, el potencial energético de los residuos asciende a 25,7 Mtep, para una cantidad que en toneladas físicas supera los 180 millones: 12,5 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos con un potencial de 1,7 Mtep, 10 millones de toneladas de lodos de depuradoras, 13,8 millones de toneladas (Mt) de residuos industriales (2,5 Mtep), 17 Mt de residuos forestales (8,1 Mtep), 35 Mt de residuos agrícolas (12,1 Mtep), 30 Mt de mataderos y 62 Mt de residuos ganaderos (1,2 Mtep). El reciclaje y la reutilización de los residuos permitirán mejorar el medio ambiente, ahorrando importantes cantidades de energía y de materias primas, a la vez que se trata de suprimir la generación de residuos tóxicos y de reducir los envases. La incineración no es deseable, dadas sus repercusiones sobre la diversidad biológica, los suelos y el ciclo hidrológico.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables en España prevé que la **biomasa** llegue a 10.295 ktep. En el año 2002, la biomasa para usos térmicos ascendió a 3.383,4 ktep, más 121 ktep de biocarburantes y 31 ktep de biogás, y para usos eléctricos a 925,9 GWh (137,2 GWh proceden del biogás), con un incremento pequeño respecto al año anterior. Y las perspectivas no son mucho mejores.

En ninguno de los subsectores de la biomasa lleva camino de cumplirse el Plan de Fomento (eléctrico, usos técnicos, biocarburantes). Para ello sería necesario un aumento de la prima para el kWh de biomasa y un apoyo activo y coordinado de las diferentes instancias administrativas (agricultura, energía, forestal, medio ambiente) que impulse y garantice la recogida de residuos de biomasa, los cultivos energéticos y las plantas e instalaciones para su aprovechamiento.

El propio Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha afirmado que el cumplimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables está lejos de ser satisfactorio, lo que obliga a plantear nuevas estrategias que aseguren el cumplimiento de los objetivos finales. Aunque algunas áreas han alcanzado unos niveles de progreso más que aceptables, como la eólica, el biogás o los biocarburantes, el balance de otras, como la solar o la biomasa, es muy decepcionante.

Además, señala el IDAE que el incremento de la producción con renovables choca con un crecimiento notable de los consumos de energía en los últimos años, inducidos en gran medida por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Este crecimiento intensivo es muy superior al deseable, pero además convierte en imposible el cumplimiento del objetivo del 12% en energías renovables al aumentar el peso de la demanda primaria que debe ser cubierto con los recursos renovables. El aumento de la intensidad energética está devorando todos los esfuerzos ejecutados en torno a las renovables.

4. ESCENARIO CONTEMPLADO EN EL PNA

4.1. La Directiva de la Unión Europea sobre el Comercio de Derechos de Emisión en la UE

La Directiva 2003/87/CE, sobre Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, entró en vigor en octubre de 2003, para regular el comercio de estos derechos de emisión en la Unión Europea y para reducir las emisiones de manera más económica y eficiente. Las empresas reducirán sus emisiones si sus costes de reducción son inferiores al precio del derecho. El precio en toda la Unión Europea será único.

El comercio de derechos de emisión es un mecanismo de mercado que posibilita a las instalaciones emisoras intercambiar los derechos de emisión previamente asignados a cada una de ellas. El comercio de derechos de emisión se da entre instalaciones que superen los derechos de emisión asignados y aquellas cuyas emisiones sean inferiores, que podrán vender los derechos de emisión sobrantes a las empresas que hayan superado la cuota inicial de derechos asignados.

El intercambio de derechos permite que la reducción de emisiones se realice donde el coste sea inferior, con un ahorro importante, de un 35%, para alcanzar los objetivos de reducción del conjunto de la Unión Europea.

El comercio internacional de derechos de emisión es uno de los tres mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto, junto a la Aplicación Conjunta (JI) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM) entre países industrializados y en desarrollo.

El mercado comunitario de derechos de emisión no requería la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. De hecho, el mercado comunitario de derechos de emisión ha empezado a funcionar oficialmente el 1 de enero de 2005, con dos períodos diferenciados, uno entre 2005 y 2007, y otro entre 2008 y 2012.

Los precios dependerán del mercado. Los actuales son inferiores a 10 euros por tonelada, las transacciones más recientes se han realizado a un precio de entre 5,5 y 6,5 euros por tonelada. Pero no se sabe con certeza cómo evolucionarán ahora, aunque se espera una subida moderada. El precio de los derechos de emisión en el segundo período 2008-2012 dependerá básicamente de la oferta y la demanda.

Los derechos de emisión en el primer período 2005-2007 sólo afectan a un gas de invernadero, el dióxido de carbono, y a algunos sectores industriales que más emiten, para evitar una complejidad difícil de asumir. Los sectores implicados son el energético (centrales termoeléctricas, refinado de petróleo), siderurgia, cemento y cal, minerales no metálicos (vidrio y cerámica) e industrias papeleras. El coste para las empresas afectadas no será muy grande en el primer período, que tiene por finalidad poner en marcha una directiva que realmente será operativa y costosa a partir del año 2008. Las instalaciones industriales incluidas, entre 4.000 y 5.000 en la UE, representan el 46% de las emisiones de CO₂ en 2010, y el 38% de las emisiones totales si se incluyen los seis gases de invernadero. En un futuro inmediato es probable que se incluyan también la industria química y el aluminio, y otros gases de efecto invernadero.

En la primera fase de funcionamiento del régimen de comercio de derechos de emisión en la UE (2005-2007), la cuantía de la multa ascenderá a 40 euros por cada tonelada de dióxido de carbono emitida de más, y se elevará a 100 euros a partir del segundo período (2008-2012). El pago de esta multa no eximirá en ningún caso a la empresa afectada de la obligación de cumplir al año siguiente.

Los créditos de emisiones obtenidos mediante la Aplicación Conjunta y el Mecanismo de Desarrollo Limpio se podrán convertir en derechos de emisión en la UE, si se aprueba la modificación de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión.

A principios de enero de 2004, la Comisión Europea endureció las condiciones para aplicar la directiva con 11 criterios; cuatro de obligado cumplimiento, tres opcionales y el resto, mixtos. El más importante de los criterios obligatorios es el de la «no discriminación entre empresas y sectores». Para evitarla, se apela a la legislación comunitaria sobre ayudas de Estado y se reserva la potestad de analizar y juzgar cada caso para evitar que se viole la libre competencia. La Comisión quiere evitar que, en el reparto de asignaciones, los Estados apliquen trato de favor a ciertas empresas o actividades. La primera condición es que no se concedan más derechos de los estrictamente necesarios para cumplir con el Protocolo de Kioto. La Comunidad destaca que el objetivo no es permitir que las emisiones sigan al nivel actual, sino aliviar el coste de su reducción. En el caso de la incorporación de nuevas empresas que necesiten derechos, la Comisión Europea establece tres modalidades para regular esta entrada: que las aspirantes compren directamente los derechos en el mercado; que el Estado reserve una cierta cantidad de derechos para subastarlos periódicamente, o que se mantenga una cantidad de derechos para repartirlos gratuitamente en el futuro.

4.2. Consecuencias para España de la Directiva de Comercio de Derechos de Emisión. El Plan Nacional de Asignación

La Directiva de la UE de Comercio de Derechos de Emisión de gases de invernadero afecta al 46% de las emisiones de CO₂ de la UE, y al 40% de las emisiones en España. Los sectores que han de participar en el mercado de CO₂ son las centrales termoeléctricas de combustibles fósiles, refinerías, coquerías e instalaciones de combustión de más de 20 MW térmicos, cemento, cal, cerámica, vidrio, siderurgia y papel y cartón.

Las organizaciones empresariales pretendieron inicialmente una asignación gratuita de todos los derechos de emisión, que el Estado compre derechos, implicar a otros sectores como el transporte, que se contabilicen los sumideros, que no se establezcan límites de asignación de emisiones para el Mecanismo de Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta, que según el Protocolo de Kioto no deben superar el 6%. Además, pidieron que se revisaran los objetivos de Kioto para España. Algunas de las demandas estaban fuera de la realidad, como la revisión del protocolo o que sea el Estado el que asuma directamente los costes.

El gobierno nacido de las elecciones de marzo de 2004 aprobó el Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de agosto, por el que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, transponiendo la Directiva 2003/87/CE. Posteriormente, elaboró el Plan Nacional de Asignación, mediante el Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, en el que se determinó la cantidad total de derechos de emisión que se asignan para el primer período entre los sectores afectados.

El Plan Nacional de Asignación fija como objetivo inicial que las emisiones en España en el período 2005-2007 se estabilicen en la media de las emisiones de los tres últimos años disponibles, con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO₂ de los sectores de la directiva para nuevos entrantes. Esto supone un objetivo para las emisiones globales de 400,70 Mt CO₂ eq/año para 2005-2007, con una reducción de aproximadamente el 0,2% respecto de las emisiones de 2002 (401,34 Mt).

El esfuerzo de reducción adicional tendrá lugar en 2008-2012. Durante ese período, para cumplir con el Protocolo de Kioto, el promedio de las emisiones no deberá sobrepasar en más de un 24% las emisiones de 1990, porcentaje que se alcanza aunando el objetivo de limitación para España del Protocolo de Kioto (15%) a la estimación de absorción por sumideros (2%) y a los créditos del mercado internacional (7%), principalmente a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio.

El plan plantea el reparto de 154 Mt CO₂/año y una reserva para nuevos entrantes, resultando una asignación total de 160 Mt. A esto se sumaron 11 Mt para cogeneraciones de procesos no enumerados en el anexo I de la Directiva y 0,92 Mt año como reserva para estas mismas instalaciones.

Se requieren medidas adicionales para los sectores no incluidos en la directiva que conduzcan a una reducción total de emisiones de CO₂ equivalente por un valor aproximado de 52 Mt en 2005-2007.

Posteriormente, el Consejo de Ministros aprobó el 21 de enero de 2005 la asignación individualizada para las instalaciones de los sectores incluidos en la directiva y del real decreto ley. Esas instalaciones han resultado finalmente 957. Los sectores que tienen más instalaciones incluidas son el de tejas y ladrillos, el eléctrico y el de papel.

Durante todo el proceso de elaboración del PNA y de determinación de la asignación a cada instalación de los derechos de emisión se ha puesto en marcha un proceso de participación pública en el que se ha contado con los sectores industriales y con las organizaciones sociales implicadas.

5. EL COSTE DEL PROTOCOLO DE KIOTO PARA ESPAÑA

5.1. Cuesta más no cumplir que cumplir

En el supuesto de que España se hubiera preparado, como han hecho otros países europeos, para cumplir al 100% con el Protocolo de Kioto con esfuerzo doméstico –sin acudir a los mecanismos de flexibilidad–, esto habría significado una importante y muy positiva transformación tecnológica del aparato productivo y de los servicios energéticos y del transporte de notable trascendencia que habría mejorado notablemente la competitividad del sistema. Los costes de tal adaptación habrían sido más bien una interesante inversión de futuro. En el caso de que hubiera mejorado los objetivos de Kioto, las empresas españolas podrían vender derechos de emisión en el mercado europeo e internacional.

Por ello, es más propio hablar de costes del incumplimiento de las obligaciones contraídas con el Protocolo de Kioto o, más concretamente, del coste de las sanciones por incumplir o, mejor, del coste de los derechos de emisión a adquirir a través de la aplicación de la directiva europea o de los mecanismos de flexibilidad contemplados en el protocolo.

Si un país no cumple el Protocolo de Kioto, las partes del convenio han establecido unas sanciones que no son económicas, pero se impone una multa equivalente al 30% del exceso emitido, que se deducirá de la cantidad asignada en el siguiente período de compromiso, suspende la posibilidad de comprar derechos de emisión y obliga a realizar un plan de acción de cumplimiento. La Unión Europea sí contempla sanciones derivadas de la Directiva de Comercio de Emisiones y obligaciones económicas de compra de derechos de emisión para las empresas y países que emitan por encima de los compromisos adquiridos en el marco de la «burbuja europea».

Como las sanciones europeas no serán más elevadas que el coste de los derechos del mercado europeo de emisiones o de los mecanismos de flexibilidad, lo normal es que las empresas acudan a tales mecanismos. Habría que calcular entonces el coste de los derechos de emisión contemplados en el marco europeo o de los diferentes mecanismos (comercio de emisiones, implementación conjunta y mecanismo de desarrollo limpio).

Dado que estamos considerando el incumplimiento para analizar el coste, será necesario relacionarlo con los escenarios contemplados en capítulos anteriores.

5.2. Escenario Plan Nacional de Asignación 2005-2007

El escenario contemplado en el PNA para el sector industrial en el período 2005-2007 es el más preciso. En él hay un reparto gratuito de derechos de emisión anual por un total de 160 Mt de CO₂. Si las cerca de mil instalaciones contempladas en el PNA adaptan sus sistemas para reducir estabilizar y/o reducir ligeramente sus emisiones no tendrán que comprar en el mercado. Si su adaptación es más intensa podrán vender. Si no es así, tendrán que comprar.

¿Cuánto tendrían que comprar las empresas en el peor de los casos? En el proceso de elaboración del PNA, las propias empresas señalaron cuántas eran las toneladas de CO₂ que a su juicio iban a necesitar emitir en dicho período 2005-2007, teniendo en cuenta la evolución del mercado y de su producción. Puesto que el PNA debía ser coherente con el objetivo de Kioto, la asignación final ha sido inferior a lo que las empresas demandaron.

El coste que tendrán que pagar por la compra de derechos de emisión los sectores incluidos en la directiva en el período 2005-2007, si no se adaptan reduciendo sus emisiones, es la diferencia entre las peticiones que han realizado y las asignaciones que han obtenido. Esta diferencia es de unos 9,5 Mt año. No se conoce todavía cuál será el precio de la tonelada de CO₂ en el mercado, pero se estima que será inferior a 10 euros. Por lo que el coste para las empresas de esa compra, en el supuesto de que en ninguna de las mil instalaciones se hiciera ningún esfuerzo de reducción, no excedería los 95 millones de euros al año y sería menor si el precio es inferior a 10 euros/tm. Por lógica con el sistema de comercio de emisiones, el coste de la inversión o del esfuerzo de adaptación sería siempre menor al coste de la compra de derechos.

5.3. Escenario del Plan Nacional de Asignación 2008-2012

En el período 2008-2012, el coste para los sectores industriales dependerá de la nueva asignación que se produzca y de cómo se hayan adaptado durante el primer período. También influirá notablemente la evolución en cuanto a sus emisiones de los llamados sectores difusos (transporte, agricultura y residencial y servicios).

En todo caso, el PNA contempla unas emisiones medias del período en un 24% superiores a las de 1990, por lo que para cumplir con Kioto será necesario, entre otras medidas, acudir a los mecanismos de flexibilidad, principalmente al Mecanismo de Desarrollo Limpio que consiste en realizar proyectos que reduzcan emisiones en países en desarrollo y contabilizar como propias tales reducciones. Para este mecanismo se contempla en el Plan Nacional de Asignación un 7% de la reducción de emisiones. Serían 100 millones de toneladas de CO₂ para el total del período de 2008-2012, es

decir 20 mill. tm/año. No es fácil conocer cuál será el coste medio de la tm de CO₂ equivalente reducida a través del MDL, tanto por la variedad de proyectos como por el hecho de que, en buena parte, se tratará de inversiones gestionadas por los diversos Fondos de Carbono que ya se están poniendo en marcha. No existe experiencia suficiente para hacer un cálculo de los posibles costes netos, pero es de suponer que estará por debajo del precio del comercio de emisiones. En ese caso, los costes netos no superarían los 200 millones de euros al año.

5.4. Escenario de desbordamiento del Plan Nacional de Asignación (contemplado en el documento Planificación de las Redes de Transporte y en la Estrategia Española de Ahorro y Eficiencia Energética)

Si el PNA no se cumpliera, volveríamos a los escenarios anteriores, con una multiplicación de los costes por incumplimiento. El ya mencionado documento «Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011» estima unas previsiones de consumos energéticos que haría que las emisiones de dióxido de carbono de origen energético aumentaran entre un 78% entre 1990 y 2012 (según se deduce del plan citado) y un 58% en el escenario más favorable de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética aprobada en 2003.

En dicho escenario, para el período 2008-2012, España debería comprar cada año derechos por 113 millones de toneladas de CO₂ equivalente, que podrían costar unos 1.130 millones de euros para un precio estimado de 10 euros por tm.

TABLA 5. EMISIONES TOTALES EN CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA (MILES DE TONELADAS)

Año	Emisiones brutas	Índice
Año base	289.850,72	100,00
1990	287.608,67	99,23
2003	402.757,48	140,43
Límite Kioto	333.328,33	115,00
Escenario desbordamiento		
PNA 2012	446.370,11	154,00
Cantidad anual que habría que adquirir en el período 2008-2012		
	113.041,78	

Fuente: Elaboración propia. El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O; y las emisiones de 1995 de los carburos perfluorados (PFC), carburos hidrofluorados (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Cumplir con el Plan Nacional de Asignación es el camino menos costoso para corregir la enorme desviación de las emisiones españolas respecto al objetivo del Protocolo de Kioto y cumplir con el protocolo. Cuesta menos cumplir que incumplir. El desbordamiento del PNA sería muy costoso.

Lejos de constituir una amenaza social, el cumplimiento del Protocolo de Kioto es una excelente oportunidad para crear empleo de calidad, promover la innovación tecnológica, mejorar la competitividad, reducir la dependencia energética y avanzar hacia la equidad y la sostenibilidad.

Es posible y necesario mantener el empleo y la producción de carbón nacional, cumpliendo Kioto con la sustitución del carbón de importación por eólica, cogeneración y otras renovables, programas de gestión de demanda y un aumento de la eficiencia energética. El Plan Nacional de Asignación es coherente con las obligaciones que supone el Protocolo de Kioto, un 15% de aumento máximo.

El gobierno debe aumentar las inversiones públicas del Estado en eficiencia energética a 1.000 millones anuales de euros, frente a los 200 actuales de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012. Igualmente, hay que aumentar las inversiones públicas en energías renovables a 200 millones anuales de euros, frente a los 41 millones que en teoría asigna el Plan de Fomento de las Energías Renovables. También consideramos necesario que el gobierno mejore el esquema retributivo del Régimen Especial y obligue por ley a que las empresas eléctricas destinen anualmente 250 millones de euros a programas de gestión de demanda (apenas un 1,5% de su facturación anual).

TABLA 6. PROPUESTA DE INVERSIONES PÚBLICAS ANUALES 2004-2012 EN MILLONES DE EUROS

	Previsiones	Propuesta
Ahorro y eficiencia energética	200	1.000
Plan de Fomento de las Energías Renovables	41	200
Gestión de demanda (1)	—	250

Fuente: Elaboración propia.

(1) Las empresas eléctricas deberían destinar anualmente 250 millones de euros a programas de gestión de demanda, procedentes de sus ingresos.

Para reducir las emisiones, es necesario un marco jurídico estable y primas suficientes a la electricidad en el llamado Régimen Especial procedente de la cogeneración y de las diferentes fuentes renovables, como reivindica el sector. Las diversas Administraciones deben establecer planes claros para reducir las emisiones, incluyendo instrumentos fiscales, incentivos a las renovables y a la eficiencia, y los presupuestos suficientes para llevarlos a cabo.

La reducción de la producción de residuos, el reciclaje, el abandono de la incineración, el aprovechamiento de la materia orgánica para producir compost y el aprovechamiento del metano son algunas de las medidas de una política de residuos adaptada al cambio climático.

Se necesita traspasar mercancías de la carretera a otros modos más eficientes energéticamente como el ferrocarril. El ferrocarril debería elevar su participación, hasta alcanzar el 30% del tráfico de mercancías y el 25% de viajeros antes del año 2010.

La política territorial y municipal debe ir encaminada a reducir la demanda, promoviendo la ciudad mediterránea densa, compacta y con mezcla de actividades, con barrios donde viviendas, trabajo y servicios estén próximos en el espacio, aminorando la segregación espacial y social de las ciudades que induce aumentos en las necesidades del transporte, y limitando el crecimiento de las grandes áreas metropolitanas.

7. ANEXO

PROTOCOLO DE KIOTO

PREÁMBULO

Las Partes en el presente Protocolo,

Siendo Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante «la Convención»,

Persiguiendo el objetivo último de la Convención enunciado en su artículo 2,

Recordando las disposiciones de la Convención,

Guiadas por el artículo 3 de la Convención,

En cumplimiento del Mandato de Berlín, aprobado mediante la decisión 1/CP.1 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su primer período de sesiones,

Han convenido en lo siguiente:

ARTÍCULO 1: Definiciones

A los efectos del presente Protocolo se aplicarán las definiciones contenidas en el artículo 1 de la Convención. Además:

1. Por «Conferencia de las Partes» se entiende la Conferencia de las Partes en la Convención.
2. Por «Convención» se entiende la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobada en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
3. Por «Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático» se entiende el grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático establecido conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 1988.
4. Por «Protocolo de Montreal» se entiende el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono aprobado en Montreal el 16 de septiembre de 1987 y en su forma posteriormente ajustada y enmendada.
5. Por «Partes presentes y votantes» se entiende las Partes presentes que emiten un voto afirmativo o negativo.
6. Por «Parte» se entiende, a menos que del contexto se desprenda otra cosa, una Parte en el presente Protocolo.
7. Por «Parte incluida en el anexo I» se entiende una Parte que figura en el anexo I de la Convención, con las enmiendas de que pueda ser objeto, o una Parte que ha hecho la notificación prevista en el inciso g) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención.

ARTÍCULO 2: Políticas y Medidas de Partes Anexo I

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:

- i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
- ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;
- iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;
- iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;
- v) reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;
- vi) fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;
- vii) medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;
- viii) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

b) Cooperará con otras Partes del anexo I para fomentar la eficacia individual y global de las políticas y medidas que se adopten en virtud del presente artículo, de conformidad con el apartado i) del inciso e) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención. Con este fin, estas Partes procurarán intercambiar experiencia e información sobre tales políticas y medidas, en particular concibiendo las formas de mejorar su comparabilidad, transparencia y eficacia. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, examinará los medios de facilitar dicha cooperación, teniendo en cuenta toda la información pertinente.

2. Las Partes incluidas en el anexo I procurarán limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal generadas por los combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional trabajando por conducto de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, respectivamente.

3. Las Partes incluidas en el anexo I se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a que se refiere el presente artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, efectos en el comercio internacional y repercusiones sociales, ambientales y económicas, para otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo y en particular las

mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 3 de la Convención. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá adoptar otras medidas, según corresponda, para promover el cumplimiento de lo dispuesto en este párrafo.

4. Si considera que convendría coordinar cualesquiera de las políticas y medidas señaladas en el inciso a) del párrafo 1 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta las diferentes circunstancias nacionales y los posibles efectos, examinará las formas y medios de organizar la coordinación de dichas políticas y medidas.

ARTÍCULO 3: Compromisos Cuantificados de Limitación o Reducción de Emisiones de Partes Anexo I

1. Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.
2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I deberá poder demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo.
3. Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I dimanantes del presente artículo. Se informará de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que guarden relación con esas actividades de una manera transparente y verificable y se las examinará de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 8.
4. Antes del primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará al Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, para su examen, datos que permitan establecer el nivel del carbono almacenado correspondiente a 1990 y hacer una estimación de las variaciones de ese nivel en los años siguientes. En su primer período de sesiones o lo antes posible después de éste, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo determinará las modalidades, normas y directrices sobre la forma de sumar o restar a las cantidades atribuidas a las Partes del anexo I actividades humanas adicionales relacionadas con las variaciones de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero en las categorías de suelos agrícolas y de cambio del uso de la tierra y silvicultura y sobre las actividades que se hayan de sumar o restar, teniendo en cuenta las incertidumbres, la transparencia de la presentación de informes, la verificabilidad, la labor metodoló-

gica del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico de conformidad con el artículo 5 y las decisiones de la Conferencia de las Partes. Tal decisión se aplicará en los períodos de compromiso segundo y siguientes. Una Parte podrá optar por aplicar tal decisión sobre estas actividades humanas adicionales para su primer período de compromiso, siempre que estas actividades se hayan realizado desde 1990.

5. Las Partes incluidas en el anexo I que están en vías de transición a una economía de mercado y que hayan determinado su año o período de base con arreglo a la decisión 9/CP.2, adoptada por la Conferencia de las Partes en su segundo período de sesiones, utilizarán ese año o período de base para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. Toda otra Parte del anexo I que esté en transición a una economía de mercado y no haya presentado aún su primera comunicación nacional con arreglo al artículo 12 de la Convención podrá también notificar a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo que tiene la intención de utilizar un año o período histórico de base distinto del año 1990 para cumplir sus compromisos dimanantes del presente artículo. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se pronunciará sobre la aceptación de dicha notificación.
6. Teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo 6 del artículo 4 de la Convención, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo concederá un cierto grado de flexibilidad a las Partes del anexo I que están en transición a una economía de mercado para el cumplimiento de sus compromisos dimanantes del presente Protocolo, que no sean los previstos en este artículo.
7. En el primer período de compromiso cuantificado de limitación y reducción de las emisiones, del año 2008 al 2012, la cantidad atribuida a cada Parte incluida en el anexo I será igual al porcentaje consignado para ella en el anexo B de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A correspondientes a 1990, o al año o período de base determinado con arreglo al párrafo 5 supra, multiplicado por cinco. Para calcular la cantidad que se les ha de atribuir, las Partes del anexo I para las cuales el cambio del uso de la tierra y la silvicultura constituían una fuente neta de emisiones de gases de efecto invernadero en 1990 incluirán en su año de base 1990 o período de base las emisiones antropógenas agregadas por las fuentes, expresadas en dióxido de carbono equivalente, menos la absorción por los sumideros en 1990 debida al cambio del uso de la tierra.
8. Toda Parte incluida en el anexo I podrá utilizar el año 1995 como su año de base para los hidrofluorocarbonos, los perfluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre para hacer los cálculos a que se refiere el párrafo 7 supra.
9. Los compromisos de las Partes incluidas en el anexo I para los períodos siguientes se establecerán en enmiendas al anexo B del presente Protocolo que se adoptarán de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 7 del artículo 21. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo comenzará a considerar esos compromisos al menos siete años antes del término del primer período de compromiso a que se refiere el párrafo 1 supra.
10. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribuida, que adquiera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se sumará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiera.
11. Toda unidad de reducción de emisiones, o toda fracción de una cantidad atribui-

da, que transfiera una Parte a otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6 o el artículo 17 se deducirá de la cantidad atribuida a la Parte que la transfiera.

12. Toda unidad de reducción certificada de emisiones que adquiriera una Parte de otra Parte con arreglo a lo dispuesto en el artículo 12 se agregará a la cantidad atribuida a la Parte que la adquiriera.
13. Si en un período de compromiso las emisiones de una Parte incluida en el anexo I son inferiores a la cantidad atribuida a ella en virtud del presente artículo, la diferencia se agregará, a petición de esa Parte, a la cantidad que se atribuya a esa Parte para futuros períodos de compromiso.
14. Cada Parte incluida en el anexo I se empeñará en cumplir los compromisos señalados en el párrafo 1 supra de manera que se reduzcan al mínimo las repercusiones sociales, ambientales y económicas adversas para las Partes que son países en desarrollo, en particular las mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención. En consonancia con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes sobre la aplicación de esos párrafos, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo estudiará en su primer período de sesiones las medidas que sea necesario tomar para reducir al mínimo los efectos adversos del cambio climático y/o el impacto de la aplicación de medidas de respuesta para las Partes mencionadas en esos párrafos. Entre otras, se estudiarán cuestiones como la financiación, los seguros y la transferencia de tecnología.

ARTÍCULO 4: Cumplimiento Conjunto de Partes Anexo I

1. Se considerará que las Partes incluidas en el anexo I que hayan llegado a un acuerdo para cumplir conjuntamente sus compromisos dimanantes del artículo 3 han dado cumplimiento a esos compromisos si la suma total de sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excede de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3. En el acuerdo se consignará el nivel de emisión respectivo asignado a cada una de las Partes en el acuerdo.
2. Las Partes en todo acuerdo de este tipo notificarán a la secretaría el contenido del acuerdo en la fecha de depósito de sus instrumentos de ratificación, aceptación o aprobación del presente Protocolo o de adhesión a éste. La secretaría informará a su vez a las Partes y signatarios de la Convención el contenido del acuerdo.
3. Todo acuerdo de este tipo se mantendrá en vigor mientras dure el período de compromiso especificado en el párrafo 7 del artículo 3.
4. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica y junto con ella, toda modificación de la composición de la organización tras la aprobación del presente Protocolo no incidirá en los compromisos ya vigentes en virtud del presente Protocolo. Todo cambio en la composición de la organización se tendrá en cuenta únicamente a los efectos de los compromisos que en virtud del artículo 3 se contraigan después de esa modificación.
5. En caso de que las Partes en semejante acuerdo no logren el nivel total combinado

de reducción de las emisiones fijado para ellas, cada una de las Partes en ese acuerdo será responsable del nivel de sus propias emisiones establecido en el acuerdo.

6. Si las Partes que actúan conjuntamente lo hacen en el marco de una organización regional de integración económica que es Parte en el presente Protocolo y junto con ella, cada Estado miembro de esa organización regional de integración económica, en forma individual y conjuntamente con la organización regional de integración económica, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24, será responsable, en caso de que no se logre el nivel total combinado de reducción de las emisiones, del nivel de sus propias emisiones notificado con arreglo al presente artículo.

ARTÍCULO 5: Estimación de Emisiones de Partes Anexo I

1. Cada Parte incluida en el anexo I establecerá, a más tardar un año antes del comienzo del primer período de compromiso, un sistema nacional que permita la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo impartirá en su primer período de sesiones las directrices en relación con tal sistema nacional, que incluirán las metodologías especificadas en el párrafo 2 infra.
2. Las metodologías para calcular las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal serán las aceptadas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordadas por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. En los casos en que no se utilicen tales metodologías, se introducirán los ajustes necesarios conforme a las metodologías acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará esas metodologías y ajustes, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de metodologías o ajustes se aplicará exclusivamente a los efectos de determinar si se cumplen los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.
3. Los potenciales de calentamiento atmosférico que se utilicen para calcular la equivalencia en dióxido de carbono de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A serán los aceptados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y acordados por la Conferencia de las Partes en su tercer período de sesiones. Basándose en la labor del Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático, en particular, y en el asesoramiento prestado por el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente y, según corresponda, revisará el potencial de calentamiento atmosférico de cada uno de esos gases de efecto invernadero, teniendo plenamente en cuenta las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Toda revisión de un potencial de calentamiento atmosférico será aplicable únicamente a los compromisos que en virtud del artículo 3 se establezcan para un período de compromiso posterior a esa revisión.

ARTÍCULO 6: Implementación Conjunta entre Partes Anexo I

1. A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda Parte incluida en el anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía, con sujeción a lo siguiente:
 - a) Todo proyecto de ese tipo deberá ser aprobado por las Partes participantes;
 - b) Todo proyecto de ese tipo permitirá una reducción de las emisiones por las fuentes, o un incremento de la absorción por los sumideros, que sea adicional a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto;
 - c) La Parte interesada no podrá adquirir ninguna unidad de reducción de emisiones si no ha dado cumplimiento a sus obligaciones dimanantes de los artículos 5 y 7; y
 - d) La adquisición de unidades de reducción de emisiones será suplementaria a las medidas nacionales adoptadas a los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3.
2. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, establecer otras directrices para la aplicación del presente artículo, en particular a los efectos de la verificación y presentación de informes.
3. Una Parte incluida en el anexo I podrá autorizar a personas jurídicas a que participen, bajo la responsabilidad de esa Parte, en acciones conducentes a la generación, transferencia o adquisición en virtud de este artículo de unidades de reducción de emisiones.
4. Si, de conformidad con las disposiciones pertinentes del artículo 8, se plantea alguna cuestión sobre el cumplimiento por una Parte incluida en el anexo I de las exigencias a que se refiere el presente artículo, la transferencia y adquisición de unidades de reducción de emisiones podrán continuar después de planteada esa cuestión, pero ninguna Parte podrá utilizar esas unidades a los efectos de cumplir sus compromisos contraídos en virtud del artículo 3 mientras no se resuelva la cuestión del cumplimiento.

ARTÍCULO 7: Inventarios y Comunicaciones Nacionales de Partes Anexo I

1. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en su inventario anual de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, presentado de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, la información suplementaria necesaria a los efectos de asegurar el cumplimiento del artículo 3, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.
2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I incorporará en la comunicación nacional que presente de conformidad con el artículo 12 de la Convención la información suplementaria necesaria para demostrar el cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo, que se determinará de conformidad con el párrafo 4 infra.

3. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará la información solicitada en el párrafo 1 supra anualmente, comenzando por el primer inventario que deba presentar de conformidad con la Convención para el primer año del período de compromiso después de la entrada en vigor del presente Protocolo para esa Parte. Cada una de esas Partes presentará la información solicitada en el párrafo 2 supra como parte de la primera comunicación nacional que deba presentar de conformidad con la Convención una vez que el presente Protocolo haya entrado en vigor para esa Parte y que se hayan adoptado las directrices a que se refiere el párrafo 4 infra. La frecuencia de la presentación ulterior de la información solicitada en el presente artículo será determinada por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta todo calendario para la presentación de las comunicaciones nacionales que determine la Conferencia de las Partes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para la preparación de la información solicitada en el presente artículo, teniendo en cuenta las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales de las Partes incluidas en el anexo I adoptadas por la Conferencia de las Partes. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo decidirá también antes del primer período de compromiso las modalidades de contabilidad en relación con las cantidades atribuidas.

ARTÍCULO 8: Revisión de la Información de Partes Anexo I

1. La información presentada en virtud del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada por equipos de expertos en cumplimiento de las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices que adopte a esos efectos la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo con arreglo al párrafo 4 infra. La información presentada en virtud del párrafo 1 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será examinada en el marco de la recopilación anual de los inventarios y las cantidades atribuidas de emisiones y la contabilidad conexas. Además, la información presentada en virtud del párrafo 2 del artículo 7 por cada una de las Partes incluidas en el anexo I será estudiada en el marco del examen de las comunicaciones.
2. Esos equipos examinadores serán coordinados por la secretaría y estarán integrados por expertos escogidos entre los candidatos propuestos por las Partes en la Convención y, según corresponda, por organizaciones intergubernamentales, de conformidad con la orientación impartida a esos efectos por la Conferencia de las Partes.
3. El proceso de examen permitirá una evaluación técnica exhaustiva e integral de todos los aspectos de la aplicación del presente Protocolo por una Parte. Los equipos de expertos elaborarán un informe a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en el que evaluarán el cumplimiento de los compromisos de la Parte y determinarán los posibles problemas con que se tropiece y los factores que incidan en el cumplimiento de los compromisos. La secretaría distribuirá ese informe a todas las Partes en la Convención. La secretaría enumerará para su ulterior consideración por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo las cuestiones relacionadas con la aplicación que se hayan señalado en esos informes.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Pro-

toloco adoptará en su primer período de sesiones y revisará periódicamente en lo sucesivo directrices para el examen de la aplicación del presente Protocolo por los equipos de expertos, teniendo en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes.

5. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, con la asistencia del Órgano Subsidiario de Ejecución y, según corresponda, del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, examinará:
 - a) La información presentada por las Partes en virtud del artículo 7 y los informes de los exámenes que hayan realizado de ella los expertos de conformidad con el presente artículo; y
 - b) Las cuestiones relacionadas con la aplicación que haya enumerado la secretaría de conformidad con el párrafo 3 supra, así como toda cuestión que hayan planteado las Partes.
6. Habiendo examinado la información a que se hace referencia en el párrafo 5 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará sobre cualquier asunto las decisiones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo.

ARTÍCULO 9: Recisión

1. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará periódicamente el presente Protocolo a la luz de las informaciones y estudios científicos más exactos de que se disponga sobre el cambio climático y sus repercusiones y de la información técnica, social y económica pertinente. Este examen se hará en coordinación con otros exámenes pertinentes en el ámbito de la Convención, en particular los que exigen el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y el inciso a) del párrafo 2 del artículo 7 de la Convención. Basándose en este examen, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo adoptará las medidas que correspondan.
2. El primer examen tendrá lugar en el segundo período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Los siguientes se realizarán de manera periódica y oportuna.

ARTÍCULO 10: Compromisos de todas las Partes

Todas las Partes, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y las prioridades, objetivos y circunstancias concretos de su desarrollo nacional y regional, sin introducir ningún nuevo compromiso para las Partes no incluidas en el anexo I aunque reafirmando los compromisos ya estipulados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y llevando adelante el cumplimiento de estos compromisos con miras a lograr el desarrollo sostenible, teniendo en cuenta lo dispuesto en los párrafos 3, 5 y 7 del artículo 4 de la Convención:

- a) Formularán, donde corresponda y en la medida de lo posible, unos programas nacionales y, en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales que sean eficaces en relación con el costo y que reflejen las condiciones socioeconómicas de cada Parte para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones antropó-

genas por las fuentes y la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, utilizando las metodologías comparables en que convenga la Conferencia de las Partes y de conformidad con las directrices para la preparación de las comunicaciones nacionales adoptadas por la Conferencia de las Partes;

- b) Formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático;
- i) tales programas guardarían relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria así como con la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos. Es más, mediante las tecnologías y métodos de adaptación para la mejora de la planificación espacial se fomentaría la adaptación al cambio climático; y
- ii) las Partes del anexo I presentarán información sobre las medidas adoptadas en virtud del presente Protocolo, en particular los programas nacionales, de conformidad con el artículo 7, y otras Partes procurarán incluir en sus comunicaciones nacionales, según corresponda, información sobre programas que contengan medidas que a juicio de la Parte contribuyen a hacer frente al cambio climático y a sus repercusiones adversas, entre ellas medidas para limitar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la absorción por los sumideros, medidas de fomento de la capacidad y medidas de adaptación;
- c) Cooperarán en la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, conocimientos especializados, prácticas y procesos ecológicamente racionales en lo relativo al cambio climático, y adoptarán todas las medidas viables para promover, facilitar y financiar, según corresponda, la transferencia de esos recursos o el acceso a ellos, en particular en beneficio de los países en desarrollo, incluidas la formulación de políticas y programas para la transferencia efectiva de tecnologías ecológicamente racionales que sean de propiedad pública o de dominio público y la creación en el sector privado de un clima propicio que permita promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y el acceso a éstas;
- d) Cooperarán en investigaciones científicas y técnicas y promoverán el mantenimiento y el desarrollo de procedimientos de observación sistemática y la creación de archivos de datos para reducir las incertidumbres relacionadas con el sistema climático, las repercusiones adversas del cambio climático y las consecuencias económicas y sociales de las diversas estrategias de respuesta, y promoverán el desarrollo y el fortalecimiento de la capacidad y de los medios nacionales para participar en actividades, programas y redes internacionales e intergubernamentales de investigación y observación sistemática, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 5 de la Convención;
- e) Cooperarán en el plano internacional, recurriendo, según proceda, a órganos existentes, en la elaboración y la ejecución de programas de educación y capacitación que prevean el fomento de la creación de capacidad nacional, en particular capacidad humana e institucional, y el intercambio o la adscripción de personal encargado de formar especialistas en esta esfera, en particular para los países en desarrollo, y promoverán tales actividades, y facilitarán en el plano nacional el conocimiento público de la información sobre el cambio climático y el acceso del público a ésta. Se deberán establecer las modalidades apropiadas para poner en ejecución estas actividades por conducto de los órganos pertinentes de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 6 de la Convención;

- f) Incluirán en sus comunicaciones nacionales información sobre los programas y actividades emprendidos en cumplimiento del presente artículo de conformidad con las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes; y
- g) Al dar cumplimiento a los compromisos dimanantes del presente artículo tomarán plenamente en consideración el párrafo 8 del artículo 4 de la Convención.

ARTÍCULO 11: Compromisos de las Partes del Anexo II

1. Al aplicar el artículo 10 las Partes tendrán en cuenta lo dispuesto en los párrafos 4, 5, 7, 8 y 9 del artículo 4 de la Convención.
2. En el contexto de la aplicación del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 4 y en el artículo 11 de la Convención y por conducto de la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas incluidas en el anexo II de la Convención:
 - a) Proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para cubrir la totalidad de los gastos convenidos en que incurran las Partes que son países en desarrollo al llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el inciso a) del párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el inciso a) del artículo 10;
 - b) Facilitarán también los recursos financieros, entre ellos recursos para la transferencia de tecnología, que necesiten las Partes que son países en desarrollo para sufragar la totalidad de los gastos adicionales convenidos que entrañe el llevar adelante el cumplimiento de los compromisos ya enunciados en el párrafo 1 del artículo 4 de la Convención y previstos en el artículo 10 y que se acuerden entre una Parte que es país en desarrollo y la entidad o las entidades internacionales a que se refiere el artículo 11 de la Convención, de conformidad con ese artículo. Al dar cumplimiento a estos compromisos ya vigentes se tendrán en cuenta la necesidad de que la corriente de recursos financieros sea adecuada y previsible y la importancia de que la carga se distribuya adecuadamente entre las Partes que son países desarrollados. La dirección impartida a la entidad o las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención en las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, comprendidas las adoptadas antes de la aprobación del presente Protocolo, se aplicará mutatis mutandis a las disposiciones del presente párrafo.
3. Las Partes que son países desarrollados y las demás Partes desarrolladas que figuran en el anexo II de la Convención también podrán facilitar, y las Partes que son países en desarrollo podrán obtener, recursos financieros para la aplicación del artículo 10, por conductos bilaterales o regionales o por otros conductos multilaterales.

ARTÍCULO 12: Mecanismo de Desarrollo Limpio

1. Por el presente se define un mecanismo para un desarrollo limpio.
2. El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cum-

plimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo

3. En el marco del mecanismo para un desarrollo limpio:
 - a) Las Partes no incluidas en el anexo I se beneficiarán de las actividades de proyectos que tengan por resultado reducciones certificadas de las emisiones; y
 - b) Las Partes incluidas en el anexo I podrán utilizar las reducciones certificadas de emisiones resultantes de esas actividades de proyectos para contribuir al cumplimiento de una parte de sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3, conforme lo determine la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
4. El mecanismo para un desarrollo limpio estará sujeto a la autoridad y la dirección de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo y a la supervisión de una junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.
5. La reducción de emisiones resultante de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo sobre la base de:
 - a) La participación voluntaria acordada por cada Parte participante;
 - b) Unos beneficios reales, mensurables y a largo plazo en relación con la mitigación del cambio climático; y
 - c) Reducciones de las emisiones que sean adicionales a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.
6. El mecanismo para un desarrollo limpio ayudará según sea necesario a organizar la financiación de actividades de proyectos certificadas.
7. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en su primer período de sesiones deberá establecer las modalidades y procedimientos que permitan asegurar la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas por medio de una auditoría y la verificación independiente de las actividades de proyectos.
8. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se asegurará de que una parte de los fondos procedentes de las actividades de proyectos certificadas se utilice para cubrir los gastos administrativos y ayudar a las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático a hacer frente a los costos de la adaptación.
9. Podrán participar en el mecanismo para un desarrollo limpio, en particular en las actividades mencionadas en el inciso a) del párrafo 3 supra y en la adquisición de unidades certificadas de reducción de emisiones, entidades privadas o públicas, y esa participación quedará sujeta a las directrices que imparta la junta ejecutiva del mecanismo para un desarrollo limpio.
10. Las reducciones certificadas de emisiones que se obtengan en el período comprendido entre el año 2000 y el comienzo del primer período de compromiso podrán utilizarse para contribuir al cumplimiento en el primer período de compromiso.

ARTÍCULO 13: Reunión de las Partes

1. La Conferencia de las Partes, que es el órgano supremo de la Convención, actuará como reunión de las Partes en el presente Protocolo.
2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes en el presente Protocolo.
3. Cuando la Conferencia de las Partes actúe como reunión de las Partes en el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de la Conferencia de las Partes que represente a una Parte en la Convención que a la fecha no sea parte en el presente Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el presente Protocolo y por ellas mismas.
4. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará regularmente la aplicación del presente Protocolo y, conforme a su mandato, tomará las decisiones necesarias para promover su aplicación eficaz. Cumplirá las funciones que le asigne el presente Protocolo y:
 - a) Evaluará, basándose en toda la información que se le proporcione de conformidad con lo dispuesto en el presente Protocolo, la aplicación del Protocolo por las Partes, los efectos generales de las medidas adoptadas en virtud del Protocolo, en particular los efectos ambientales, económicos y sociales, así como su efecto acumulativo, y la medida en que se avanza hacia el logro del objetivo de la Convención;
 - b) Examinará periódicamente las obligaciones contraídas por las Partes en virtud del presente Protocolo, tomando debidamente en consideración todo examen solicitado en el inciso d) del párrafo 2 del artículo 4 y en el párrafo 2 del artículo 7 de la Convención a la luz del objetivo de la Convención, de la experiencia obtenida en su aplicación y de la evolución de los conocimientos científicos y técnicos, y a este respecto examinará y adoptará periódicamente informes sobre la aplicación del presente Protocolo;
 - c) Promoverá y facilitará el intercambio de información sobre las medidas adoptadas por las Partes para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;
 - d) Facilitará, a petición de dos o más Partes, la coordinación de las medidas adoptadas por ellas para hacer frente al cambio climático y sus efectos, teniendo en cuenta las circunstancias, responsabilidades y capacidades diferentes de las Partes y sus respectivos compromisos en virtud del presente Protocolo;
 - e) Promoverá y dirigirá, de conformidad con el objetivo de la Convención y las disposiciones del presente Protocolo y teniendo plenamente en cuenta las decisiones pertinentes de la Conferencia de las Partes, el desarrollo y el perfeccionamiento periódico de metodologías comparables para la aplicación eficaz del presente Protocolo, que serán acordadas por la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo;
 - f) Formulará sobre cualquier asunto las recomendaciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo;
 - g) Procurará movilizar recursos financieros adicionales de conformidad con el párrafo 2 del artículo 11;
 - h) Establecerá los órganos subsidiarios que considere necesarios para la aplicación del presente Protocolo;

- i) Solicitará y utilizará, cuando corresponda, los servicios y la cooperación de las organizaciones internacionales y de los órganos intergubernamentales y no gubernamentales competentes y la información que éstos le proporcionen; y
 - j) Desempeñará las demás funciones que sean necesarias para la aplicación del presente Protocolo y considerará la realización de cualquier tarea que se derive de una decisión de la Conferencia de las Partes en la Convención.
5. El reglamento de la Conferencia de las Partes y los procedimientos financieros aplicados en relación con la Convención se aplicarán mutatis mutandis en relación con el presente Protocolo, a menos que decida otra cosa por consenso la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
 6. La secretaría convocará el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo en conjunto con el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes que se programe después de la fecha de entrada en vigor del presente Protocolo. Los siguientes períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán anualmente y en conjunto con los períodos ordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes, a menos que decida otra cosa la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.
 7. Los períodos extraordinarios de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo se celebrarán cada vez que la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes lo considere necesario, o cuando una de las Partes lo solicite por escrito, siempre que dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la secretaría haya transmitido a las Partes la solicitud, ésta reciba el apoyo de al menos un tercio de las Partes.
 8. Las Naciones Unidas, sus organismos especializados y el Organismo Internacional de Energía Atómica, así como todo Estado miembro de esas organizaciones u observador ante ellas que no sea parte en la Convención, podrán estar representados como observadores en los períodos de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. Todo órgano u organismo, sea nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, que sea competente en los asuntos de que trata el presente Protocolo y que haya informado a la secretaría de su deseo de estar representado como observador en un período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá ser admitido como observador a menos que se oponga a ello un tercio de las Partes presentes. La admisión y participación de los observadores se regirán por el reglamento, según lo señalado en el párrafo 5 supra.

ARTÍCULO 14: Secretaría

1. La secretaría establecida por el artículo 8 de la Convención desempeñará la función de secretaría del presente Protocolo.
2. El párrafo 2 del artículo 8 de la Convención sobre las funciones de la secretaría y el párrafo 3 del artículo 8 de la Convención sobre las disposiciones para su funcionamiento se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. La secretaría ejercerá además las funciones que se le asignen en el marco del presente Protocolo.

ARTÍCULO 15: Órganos Subsidiarios

1. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención actuarán como Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo, respectivamente. Las disposiciones sobre el funcionamiento de estos dos órganos con respecto a la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo. Los períodos de sesiones del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y del Órgano Subsidiario de Ejecución del presente Protocolo se celebrarán conjuntamente con los del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico y el Órgano Subsidiario de Ejecución de la Convención, respectivamente.
2. Las Partes en la Convención que no sean Partes en el presente Protocolo podrán participar como observadoras en las deliberaciones de cualquier período de sesiones de los órganos subsidiarios. Cuando los órganos subsidiarios actúen como órganos subsidiarios del presente Protocolo las decisiones en el ámbito del Protocolo serán adoptadas únicamente por las Partes que sean Partes en el Protocolo.
3. Cuando los órganos subsidiarios establecidos por los artículos 9 y 10 de la Convención ejerzan sus funciones respecto de cuestiones de interés para el presente Protocolo, todo miembro de la Mesa de los órganos subsidiarios que represente a una Parte en la Convención que a esa fecha no sea parte en el Protocolo será reemplazado por otro miembro que será elegido de entre las Partes en el Protocolo y por ellas mismas.

ARTÍCULO 16: Mecanismo Consultivo Multilateral

La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo examinará tan pronto como sea posible la posibilidad de aplicar al presente Protocolo, y de modificar según corresponda, el mecanismo consultivo multilateral a que se refiere el artículo 13 de la Convención a la luz de las decisiones que pueda adoptar al respecto la Conferencia de las Partes. Todo mecanismo consultivo multilateral que opere en relación con el presente Protocolo lo hará sin perjuicio de los procedimientos y mecanismos establecidos de conformidad con el artículo 18.

ARTÍCULO 17: Comercio de los Derechos de Emisión

La Conferencia de las Partes determinará los principios, modalidades, normas y directrices pertinentes, en particular para la verificación, la presentación de informes y la rendición de cuentas en relación con el comercio de los derechos de emisión. Las Partes incluidas en el anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir sus compromisos dimanantes del artículo 3. Toda operación de este tipo será suplementaria a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones dimanantes de ese artículo.

ARTÍCULO 18: Incumplimiento

En su primer período de sesiones, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo aprobará unos procedimientos y mecanismos

apropiados y eficaces para determinar y abordar los casos de incumplimiento de las disposiciones del presente Protocolo, incluso mediante la preparación de una lista indicativa de consecuencias, teniendo en cuenta la causa, el tipo, el grado y la frecuencia del incumplimiento. Todo procedimiento o mecanismo que se cree en virtud del presente artículo y prevea consecuencias de carácter vinculante será aprobado por medio de una enmienda al presente Protocolo.

ARTÍCULO 19: Arreglo de Controversias

Las disposiciones del artículo 14 de la Convención se aplicarán mutatis mutandis al presente Protocolo.

ARTÍCULO 20: Enmiendas

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Protocolo.
2. Las enmiendas al presente Protocolo deberán adoptarse en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo. La secretaría deberá comunicar a las Partes el texto de toda propuesta de enmienda al Protocolo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de toda propuesta de enmienda a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.
3. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de enmienda al Protocolo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, la enmienda será aprobada, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará la enmienda aprobada al Depositario, que la hará llegar a todas las Partes para su aceptación.
4. Los instrumentos de aceptación de una enmienda se entregarán al Depositario. La enmienda aprobada de conformidad con el párrafo 3 entrará en vigor para las Partes que la hayan aceptado al nonagésimo día contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido los instrumentos de aceptación de por lo menos tres cuartos de las Partes en el presente Protocolo.
5. La enmienda entrará en vigor para las demás Partes al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan entregado al Depositario sus instrumentos de aceptación de la enmienda.

ARTÍCULO 21: Anexos

1. Los anexos del presente Protocolo formarán parte integrante de éste y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, toda referencia al Protocolo constituirá al mismo tiempo una referencia a cualquiera de sus anexos. Los anexos que se adopten después de la entrada en vigor del presente Protocolo sólo podrán contener listas, formularios y cualquier otro material descriptivo que trate de asuntos científicos, técnicos, de procedimiento o administrativos.

2. Cualquiera de las Partes podrá proponer un anexo del presente Protocolo y enmiendas a anexos del Protocolo.
3. Los anexos del presente Protocolo y las enmiendas a anexos del Protocolo se aprobarán en un período ordinario de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes. La secretaría comunicará a las Partes el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo al menos seis meses antes del período de sesiones en que se proponga su aprobación. La secretaría comunicará asimismo el texto de cualquier propuesta de anexo o de enmienda a un anexo a las Partes y signatarios de la Convención y, a título informativo, al Depositario.
4. Las Partes pondrán el máximo empeño en llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier proyecto de anexo o de enmienda a un anexo. Si se agotan todas las posibilidades de obtener el consenso sin llegar a un acuerdo, el anexo o la enmienda al anexo se aprobará, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión. La secretaría comunicará el texto del anexo o de la enmienda al anexo que se haya aprobado al Depositario, que lo hará llegar a todas las Partes para su aceptación.
5. Todo anexo o enmienda a un anexo, salvo el anexo A o B, que haya sido aprobado de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 3 y 4 supra entrará en vigor para todas las Partes en el presente Protocolo seis meses después de la fecha en que el Depositario haya comunicado a las Partes la aprobación del anexo o de la enmienda al anexo, con excepción de las Partes que hayan notificado por escrito al Depositario dentro de ese período que no aceptan el anexo o la enmienda al anexo. El anexo o la enmienda al anexo entrará en vigor para las Partes que hayan retirado su notificación de no aceptación al nonagésimo día contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido el retiro de la notificación.
6. Si la aprobación de un anexo o de una enmienda a un anexo supone una enmienda al presente Protocolo, el anexo o la enmienda al anexo no entrará en vigor hasta el momento en que entre en vigor la enmienda al presente Protocolo.
7. Las enmiendas a los anexos A y B del presente Protocolo se aprobarán y entrarán en vigor de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 20, a reserva de que una enmienda al anexo B sólo podrá aprobarse con el consentimiento escrito de la Parte interesada.

ARTÍCULO 22: Derecho de voto

1. Con excepción de lo dispuesto en el párrafo 2 infra, cada Parte tendrá un voto.
2. Las organizaciones regionales de integración económica, en los asuntos de su competencia, ejercerán su derecho de voto con un número de votos igual al número de sus Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo. Esas organizaciones no ejercerán su derecho de voto si cualquiera de sus Estados miembros ejerce el suyo y viceversa.

ARTÍCULO 23: Depositario

El Secretario General de las Naciones Unidas será el Depositario del presente Protocolo.

ARTÍCULO 24: Ratificación, Aceptación, Aprobación o Adhesión

1. El presente Protocolo estará abierto a la firma y sujeto a la ratificación, aceptación o aprobación de los Estados y de las organizaciones regionales de integración económica que sean Partes en la Convención. Quedará abierto a la firma en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York del 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999, y a la adhesión a partir del día siguiente a aquél en que quede cerrado a la firma. Los instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión se depositarán en poder del Depositario.
2. Las organizaciones regionales de integración económica que pasen a ser Partes en el presente Protocolo sin que ninguno de sus Estados miembros lo sea quedarán sujetas a todas las obligaciones dimanantes del Protocolo. En el caso de una organización que tenga uno o más Estados miembros que sean Partes en el presente Protocolo, la organización y sus Estados miembros determinarán su respectiva responsabilidad por el cumplimiento de las obligaciones que les incumban en virtud del presente Protocolo. En tales casos, la organización y los Estados miembros no podrán ejercer simultáneamente derechos conferidos por el Protocolo.
3. Las organizaciones regionales de integración económica indicarán en sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión su grado de competencia con respecto a las cuestiones regidas por el Protocolo. Esas organizaciones comunicarán asimismo cualquier modificación sustancial de su ámbito de competencia al Depositario, que a su vez la comunicará a las Partes.

ARTÍCULO 25: Entrada en vigor

1. El presente Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes en la Convención, entre las que se cuenten Partes del anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990.
2. A los efectos del presente artículo, por «total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del anexo I correspondiente a 1990» se entiende la cantidad notificada, en la fecha o antes de la fecha de aprobación del Protocolo, por las Partes incluidas en el anexo I en su primera comunicación nacional presentada con arreglo al artículo 12 de la Convención.
3. Para cada Estado u organización regional de integración económica que ratifique, acepte o apruebe el presente Protocolo o se adhiera a él una vez reunidas las condiciones para la entrada en vigor establecidas en el párrafo 1 supra, el Protocolo entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que se haya depositado el respectivo instrumento de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.
4. A los efectos del presente artículo, el instrumento que deposite una organización regional de integración económica no contará además de los que hayan depositado los Estados miembros de la organización.

ARTÍCULO 26: Reservas

No se podrán formular reservas al presente Protocolo.

ARTÍCULO 27: Denuncia

1. Cualquiera de las Partes podrá denunciar el presente Protocolo notificándolo por escrito al Depositario en cualquier momento después de que hayan transcurrido tres años a partir de la fecha de entrada en vigor del Protocolo para esa Parte.
2. La denuncia surtirá efecto al cabo de un año contado desde la fecha en que el Depositario haya recibido la notificación correspondiente o, posteriormente, en la fecha que se indique en la notificación.
3. Se considerará que la Parte que denuncia la Convención denuncia asimismo el presente Protocolo.

ARTÍCULO 28: Textos auténticos

El original del presente Protocolo, cuyos textos en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso son igualmente auténticos, se depositará en poder del Secretario General de las Naciones Unidas.

HECHO en Kioto el día once de diciembre de mil novecientos noventa y siete.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL los infrascritos, debidamente autorizados a esos efectos, han firmado el presente Protocolo en las fechas indicadas.

ANEXO A

Gases de efecto invernadero

Dióxido de carbono (CO₂)
Metano (CH₄)
Óxido nitroso (N₂O)
Hidrofluorocarbonos (HFC)
Perfluorocarbonos (PFC)
Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Sectores/categorías de fuentes

Energía

Quema de combustible

Industrias de energía
Industria manufacturera y construcción
Transporte
Otros sectores
Otros

Emisiones fugitivas de combustibles

Combustibles sólidos
Petróleo y gas natural
Otros

Procesos industriales

Productos minerales
 Industria química
 Producción de metales
 Otra producción
 Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
 Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre
 Otros

Utilización de disolventes y otros productos

Agricultura

Fermentación entérica
 Aprovechamiento del estiércol
 Cultivo del arroz
 Suelos agrícolas
 Quema prescrita de sabanas
 Quema en el campo de residuos agrícolas
 Otros

Desechos

Eliminación de desechos sólidos en la tierra
 Tratamiento de las aguas residuales
 Incineración de desechos
 Otros

ANEXO B

Parte Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones
 (% del nivel de año o período de base)

Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América	93
Estonia*	92
Federación Rusa*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92

ANEXO B (continuación)

Parte Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones
(% del nivel de año o período de base)

Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido	92
República Checa*	92
Rumanía*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

**Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.*

BIBLIOGRAFÍA Y DOCUMENTACIÓN

Internet

<http://www.unfccc.de>
<http://www.ipcc.ch>
<http://www.climnet.org>
<http://www.iisd.ca>
<http://www.greenpeace.org/climate/>
<http://www.foei.org/campaigns/ClimateChange/>
<http://www.appa.es>
<http://www.idae.es>
<http://www.unesa.es>
<http://www.mineco.es/>
<http://www.mma.es/>
<http://www.cne.es/>
<http://www.mundoenergia.com/>
<http://www.ree.es/ree-home.htm>
<http://www.omel.com/>
<http://www.mcyt.es/>
http://europa.eu.int/pol/ener/index_es.htm
<http://www.iea.org/>
<http://www.weea.org/>
<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>
<http://www.ine.es/>
<http://www.foronuclear.org/>
<http://www.ciemat.es>
<http://www.cogen.org>
<http://www.energias-renovables.com>
<http://www.icaen.es>
<http://www.ehn.es>
<http://www.eufores.es>
<http://www.gamesa.es>
<http://www.isofoton.es>
<http://www.bpsolar.com>

Revistas

- APPAINFO
- Lasenergías.com
- Eficiencia Energética y Energías Renovables, boletín del IDAE. Números 1, 2, 3, 4 y 5.
- Energías Renovables
- C.V. Revista internacional de energía y medio ambiente
- Energética XXI
- Era Solar
- Tecnoambiente
- Infopower
- Tecnoenergía
- Energía. Ingeniería Energética y Medioambiental
- World Watch

Libros y artículos

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Reporting Instructions*, Volume 1, Glossary.
- FAO. *State of the World's Forests*. Roma, 2002.

- Ministerio de Medio Ambiente. *Segunda Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 1997.
- MOPTMA. *Informe de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 1994.
- Ministerio de Medio Ambiente. *Tercera Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Madrid, 2002.
- MOPTMA. *Programa Nacional sobre el Clima*. Madrid, 1994.
- IPCC, *Climate Change 1995* (tres tomos que suman 1.898 páginas) y *Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios*. Cambridge University Press, 1996 y 1995. En 1995 se publicó un resumen titulado *Radiative Forcing of Climate Change*. WMO/UNEP. Geneva, 1995. Otros informes del IPCC son: *Scientific Assessment of Climate Change*. WMO/UNEP. Ginebra, 1990; *Climate Change: the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1990; *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment*, Cambridge University Press, 1992. El tercer informe del IPCC puede consultarse en Internet.
- Manuel Bustos. *La Directiva 2003/87/CE de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la UE. Guía básica. 50 preguntas y respuestas*. Barcelona, 2003.
- MIMAM. *Estrategia Española para el cumplimiento del Protocolo de Kioto (borrador)*. Madrid, 2002.
- Ministerio de Economía. *Planificación de las redes de transporte eléctrico y gasista 2002-2011*. Madrid, 2002.
- Ministerio de Economía. *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012*. Madrid, 2003
- Joaquín Nieto y José Santamarta. *Evolución de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en España (1990-2002)*. CC.OO., Madrid, 2003.
- Grupo de Prospectiva IDAE/MINER/MEH (2000). *Perspectiva Energética y CO₂*. Madrid.
- IDAE (1999). *Plan de Fomento de las Energías Renovables en España*. Madrid.
- IDAE (2001). *Eficiencia Energética y Urbanismo*. Madrid.
- IDAE (2000). *Eficiencia energética y Empleo*. Madrid.
- Ministerio de Economía. *Estadística de Energía Eléctrica*. Varios años.
- ANFTA (Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros) (2002). *Restos de madera: demasiado valiosos para ser quemados*. Madrid.