
CAMBIO CLIMÁTICO. PERSPECTIVAS GENERALES Y EL PAPEL DE ESPAÑA

JOSÉ SANTAMARTA*

RESUMEN

El artículo examina las implicaciones y las dificultades de aplicación de los mecanismos flexibles comprendidos en el Protocolo de Kyoto. Este reglamento que pretende orquestar las políticas de mitigación del cambio climático plantea objetivos de partida insuficientes, minados por distintos “agujeros” en su implantación, al chocar con los intereses económicos del mundo desarrollado. La articulación de instrumentos como la implementación conjunta, los mecanismos de desarrollo limpio o el fomento de los sumideros de carbono, tendrán previsiblemente consecuencias serias para los países en vías de desarrollo. Es necesario avanzar en los fundamentos científicos de estas políticas y en el diseño de un reparto equitativo de las responsabilidades en cuanto a reducción de emisiones.

ABSTRACT

This article examines the implications and the difficulties to implement the mechanisms of the Kyoto Protocol. In trying to direct the different policies to mitigate climate change, Kyoto sets insufficient targets that are in turn sapped by the economic interests of the developed world that see the light in several

* José Santamarta Flórez es director de la edición en castellano de la revista *World Watch*. Es economista y licenciado en Filosofía, y trabajó en el IDAE en planificación energética, estudios de demanda y elaboración de balances energéticos. Ha sido consultor de la Unión Europea así como de varios organismos de la administración central y autonómica. Tiene publicados varios libros y numerosos artículos sobre modelos energéticos y balances energéticos y temas relacionadas con el medio ambiente. Ha asistido a varias reuniones y conferencias internacionales relacionadas con el cambio worldwatch@nodo50.org. <http://www.nodo50.org/worldwatch>.

Teléfono: 91 429 37 74-650 94 90 21

implementation “holes”. The tuning of instruments such as joint implementation, clean development mechanisms and carbon sinks is prone to have serious consequences for developing countries. There is a need to push forward the scientific basis of these policies, and to set up a fair share of the responsibilities of emissions’ reduction.

El consumo de combustibles fósiles emite a la atmósfera dióxido de carbono. Desde los orígenes de la revolución industrial hasta hoy, el contenido de dióxido de carbono de la atmósfera ha aumentado un 30%, y podemos afirmar que tal cantidad es la mayor desde hace 20 millones de años. El hombre está realizando un gigantesco experimento con la atmósfera, al alterar su composición. El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono y de otros gases de invernadero está ocasionando un cambio climático, que puede tener graves consecuencias a lo largo del siglo XXI, a causa del aumento de las temperaturas, la subida del nivel del mar y las alteraciones en las precipitaciones. Muy probablemente la mayor parte de los efectos serán negativos, afectando con mayor gravedad a los países en desarrollo.

La práctica totalidad de la comunidad científica reconoce la gravedad del cambio climático en curso, y para frenarlo desde 1988, aproximadamente, los gobiernos de todo el mundo están negociando las medidas que hay que adoptar, que no son precisamente fáciles, pues a la larga supondrán la descarbonización de nuestro sistema energético. En 1992 se aprobó en la Cumbre de Río el Convenio Marco sobre Cambio Climático (ha sido firmado y ratificado por 181 países) y en 1997 se dio un paso adelante, con el Protocolo de Kioto.

La Cumbre de Kioto de diciembre de 1997 concluyó con la adopción de un protocolo de reducción de emisiones de gases de invernadero por los 39 países industrializados, incluidos los de la antigua URSS. El compromiso, que se encuentra en un difícil periodo de negociación y ratificación, tras el acuerdo alcanzado en Bonn en julio de 2001 y la negativa del Presidente George W. Bush a ratificarlo, obliga a limitar las emisiones conjuntas de seis gases (CO₂, CH₄, N₂O, compuestos perfluorocarbonados (PFC), compuestos hidrofluorocarbonados (HFC) y hexafluoruro de azufre) respecto al año base de 1990 para los tres primeros gases y 1995 para los otros tres, durante el periodo 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, la 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 los países industrializados.

Es probable que el Protocolo se apruebe este año, en la Cumbre de Johannesburgo, y no obliga en una primera fase a los países en desarrollo, dadas sus reducidas emisiones por habitante. Los países industrializados, con el 20% de la población mundial, son responsables de más del 60% de las emisiones actuales, y de la práctica totalidad de las emisiones históricas, y a pesar de estos hechos incuestionables, EE UU condiciona la ratificación del Protocolo a la asunción de compromisos por parte de China (el segundo emisor mundial) y otros países en desarrollo, contradiciendo el llamado Mandato de Berlín, alcanzado en la Conferencia de las Partes (COP1) en 1995 (desde entonces la COP tiene lugar todos los años).

El Protocolo de Kioto ha sido firmado por la mayoría de las partes, aunque sólo lo han ratificado la Unión Europea y Japón entre los países desarrollados afectados, y según la mayoría de los científicos del IPCC, incluido Bert Bolin, es un paso totalmente insuficiente para evitar el cambio climático aún en el caso de aplicarse de forma estricta. Pero incluso este mínimo compromiso se ve amenazado por los “detalles” de la aplicación y el desarrollo de algunos instrumentos del Protocolo, tras el acuerdo alcanzado en la Conferencia de las Partes (COP6) en Marrakech en el año 2001, como el mecanismo de desarrollo limpio (CDM) de cooperación de los países industrializados con los países en desarrollo (artículo 12 del Protocolo), los sumideros (art. 3.3, 3.4 y 3.7), el intercambio de emisiones, las iniciativas de aplicación conjunta (Joint Implementation, JI y AIJ) entre países industrializados (art. 17) y las posibles sanciones por incumplimiento de los compromisos adquiridos.

El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los compuestos perfluorocarbonados (PFC), compuestos hidrofluorocarbonados (HFC) y hexafluoruro de azufre). Al considerar como año base 1995 para los gases PFC, HFC y SF₆, en vez de 1990, según el artículo 3.8 del Protocolo de Kioto, las emisiones del año base de los países del Anexo I aumentan en un 1%, que es uno más de los varios agujeros pensados para aminorar el esfuerzo doméstico. Los agujeros igualan o superan a las reducciones requeridas en el marco del protocolo, y podrían permitir a los países industrializados cumplir sus compromisos sin apenas acciones en sus propios países.

Los acuerdos aprobados en Bonn y Marrakech fueron el resultado de una compleja y difícil negociación, y es probable que el Protocolo entre en vigor en la Conferencia Río+10 a celebrar en Johannesburgo (Sudáfrica) en septiembre de 2002. Los intereses en juego son enormes. La industria nuclear pretendía incluirla como una alternativa, y las multinacionales del petróleo y el automóvil tratan de frenar cualquier acuerdo que vaya contra sus intereses, al igual que los países productores de combustibles fósiles. EE UU y sus aliados

del grupo paraguas (Canadá y Australia, entre otros), quieren agrandar los agujeros, para evitar cualquier reducción real de las emisiones en sus propios países, y pretenden que los países en desarrollo se comprometan a reducir sus bajas emisiones, lo que va contra la equidad, el llamado Mandato de Berlín, y el espíritu y la letra del Protocolo. Rusia y Ucrania quieren vender el llamado aire caliente a EE UU y otros países del Anexo I, y están más interesadas por los posibles ingresos que por el propio cambio climático y sus repercusiones.

La Unión Europea tiene, en general, las posiciones más avanzadas entre los países del Anexo I, gracias a la presión de la opinión pública europea y de los partidos verdes, y ya lo ha ratificado, coincidiendo con la presidencia española. Por lo que se refiere a los países en desarrollo, éstos rechazan cualquier medida que pueda impedir su desarrollo, ven con preocupación las repercusiones en sus países y en algunos casos tratan de obtener fuentes adicionales de capital a través del mecanismo de desarrollo limpio.

Estados Unidos es el gran responsable del cambio climático, pues con sólo el 4,6% de la población mundial, emite el 24% del CO₂ mundial (más de 20 toneladas por habitante y año). Las emisiones de gases de invernadero en EE UU han aumentado un 21,8% entre 1990 y 1998. El Protocolo de Kioto obliga a EE UU a reducir sus emisiones en sólo un 7%. Los gobernantes de EE UU no quieren reducir las emisiones domésticas, y pretenden con todo tipo de artimañas (negativa a ratificar el Protocolo, sumideros, mecanismos de flexibilidad) seguir con su insostenible modo de vida consumista y despilfarrador, a costa de afectar de forma irreversible al clima del planeta, y sobre todo a las poblaciones más pobres del Tercer Mundo.

Pero a pesar de los acuerdos alcanzados en Bonn y Marrakech en 2001, hay que recordar que el Protocolo de Kioto es totalmente insuficiente para frenar el cambio climático, y es sólo un primer paso de un proceso que se va a prolongar durante todo el siglo XXI.

Para que el Protocolo de Kioto entre en vigor tiene que ser ratificado por un número suficiente de países desarrollados, que en conjunto sean responsables del 55% de las emisiones. Dada la posición de la administración republicana de Bush en EE UU, y su oposición a la ratificación, ésta no está ni mucho menos asegurada. Estados Unidos, con el 36,1% de las emisiones en 1990 de los países del Anexo I, en la práctica casi tiene poder de veto, mas cuando cuenta con la complicidad de otros países, como Australia.

La Unión Europea y el CAN (Climate Action Network), que agrupa a las más importantes organizaciones ecologistas internacionales (284 ONG con más de

10 millones de socios en todos los continentes, entre ellas el WWF, FOEI y Greenpeace), han solicitado que el Protocolo de Kioto entre en vigor a más tardar en el año 2002, coincidiendo con la Cumbre Río+10 en Johannesburgo (Sudáfrica).

Los procesos futuros de revisión del Protocolo deben basarse en el trabajo científico del IPCC, y a este respecto el último informe, en comparación con los anteriores, predice un aumento mayor de las temperaturas y del nivel del mar. La próxima COP, según las ONG, debería realizar la Tercera Revisión de la Idoneidad de los Compromisos, basándose en el Tercer Informe del IPCC, y en el artículo 4.2 d del Convenio Marco de Cambio Climático. La Tercera Revisión de la Idoneidad de los Compromisos debe mostrar que los objetivos de las Partes del Anexo I son completamente insuficientes. El fin del Convenio y el Protocolo es evitar un cambio climático de proporciones desastrosas, y a tal fin deberán revisarse los más que modestos objetivos alcanzados en Kioto. Porque aún cumpliendo los objetivos del Protocolo, a pesar de la oposición de Estados Unidos y sin valerse de los agujeros, éstos son totalmente insuficientes.

Para evitar que el cambio climático alcance límites peligrosos, hacen falta dos condiciones:

- A. Un presupuesto del carbono con bases científicas. ¿Cuánto más CO₂ se puede emitir?
- B. Un sistema de distribución que reparta equitativamente las emisiones de CO₂ entre todos los países.

Ambas condiciones requieren tanto una sólida base científica como un consenso político. Los mecanismos de flexibilidad sólo serán una opción válida si benefician al medio ambiente, se basan en estudios rigurosos, promueven la eficiencia energética y las energías renovables, no van contra la equidad y son transparentes y verificables por entidades independientes, y no meros agujeros para que los mayores emisores por habitante contaminen aún más.

La Unión Europea, según la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), no logrará cumplir los compromisos adquiridos en Kioto, pues las emisiones aumentarán un 6% entre 1990 y 2010, y no se recortarán el 8%. Según la AEMA entre 1990 y 2000 la UE en su conjunto apenas redujo sus emisiones de CO₂ en un 1%, pero tal cifra palidece ante el enorme aumento del 23,2% registrado en España entre 1990 y 2000, cifra que en el año 2000 llegó al 33%.

Para el conjunto de los países del Anexo B de la OCDE se prevé que las emisiones crezcan un 16% entre 1990 y 2010, mientras que Rusia, Ucrania y los

países del antiguo bloque oriental disminuirán sus emisiones en un 12% para el 2010 respecto a 1990. Estas previsiones significan que los países de la OCDE deberán reducir sus emisiones anualmente en 770 millones de toneladas de carbono equivalente, mientras que el antiguo bloque soviético tendrá un exceso anual de 150 millones de toneladas de carbono en el año 2010, lo que se conoce como “aire caliente” (*hot air*), regulado por el artículo 17 del protocolo de Kioto.

Los llamados agujeros permitirán a los países de la OCDE comprar los 150 millones de toneladas de carbono equivalente de “aire caliente”, cifra igual al 4,3% de las emisiones de 1990 de la OCDE. Junto con otros agujeros, el esfuerzo que deberían hacer los países de la OCDE para cumplir sus compromisos quedaría limitado a 530 millones de toneladas de carbono anuales. Si se tienen en cuenta la totalidad de los agujeros en curso de negociación, podría darse la paradoja de que los países de la OCDE no tuviesen que realizar ningún esfuerzo doméstico de reducción de emisiones, e incluso podrían aumentarlas.

Los proyectos JI (*Joint Implementation*), a los que se refiere el artículo 6 del Protocolo, deben cumplir los mismos requisitos que el CDM (siglas en inglés del Mecanismo de Desarrollo Limpio), y se debe asegurar el acceso a la información sobre sus fines y resultados, así como algún mecanismo sancionador para los incumplimientos. En teoría la JI es una forma más económica de reducir las emisiones dentro del conjunto de los países del Anexo I, pues es evidente que ciertos países (y empresas) pueden reducir sus emisiones de forma más económica que otros. La suma total de las cantidades de emisiones evitadas o intercambiadas entre los países del Anexo I es cero, a diferencia del CDM. Los proyectos deben cumplir la cláusula de adicionalidad: sólo cuentan las reducciones de emisiones que son adicionales a las que se habrían alcanzado de no existir los proyectos, ya sea en el marco de la JI (países del Anexo I, suma cero) o del CDM (entre países del Anexo I, que se adjudican las emisiones evitadas, y los que no lo son, normalmente del mundo en desarrollo, sin ningún compromiso de frenar sus emisiones). En el marco del artículo 6, los proyectos de la JI emplean las llamadas Unidades de Reducción de Emisiones (ERUs en inglés), mientras que el CDM emplea los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs). Además, la financiación de los proyectos también debe ser adicional. Hoy no hay ningún acuerdo internacional sobre los métodos para determinar la adicionalidad.

Los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto regulan el papel de los sumideros, la forestación, reforestación y deforestación y los cambios del uso de la tierra (LULUCF en inglés). Estas actividades son tanto fuentes de emisión

como de sumideros de los gases de invernadero, y tienen un importante y complejo papel en el clima y en la equidad social. Cada tonelada de dióxido de carbono (CO₂) absorbida por los bosques permitiría emitir otra tonelada adicional de CO₂. Según el criterio que se adopte, los sumideros absorberían de 30 a 200 millones de toneladas de carbono, lo que reduciría el esfuerzo de la OCDE de 500 a 330 millones. El concepto de sumideros se presta a todo tipo de interpretaciones, y algunas podrían afectar negativamente a la diversidad biológica, y otras podrían tener un efecto más que dudoso en la absorción de carbono. Se debería prohibir la sustitución de los bosques naturales, viejos y/o autóctonos por plantaciones que tengan como fin actuar de sumideros del carbono atmosférico, en el marco de proyectos de la JI, el CDM o el cumplimiento de las obligaciones de los países del Anexo B.

Muchos países, así como el CAN, proponen excluir las actividades adicionales relacionadas con los sumideros (artículo 3.4) en el primer periodo de compromisos (1990-2010), y sobre todo deben ser excluidos del CDM, pues el artículo 12 del Protocolo habla claramente sólo de reducción de emisiones. El papel de los sumideros, y su inclusión en los mecanismos de flexibilidad, es más que discutible, porque un incendio forestal de una plantación de eucaliptos, por poner un ejemplo, liberaría todo el carbono acumulado, y por lo tanto sus beneficios en término de reducción de emisiones no siempre están claros, por no hablar de otros problemas (comunidades locales, biodiversidad, ciclo hidrológico), o las posibilidades que se abren a todo tipo de fraudes de superficies plantadas o carbono retirado. En España el Plan Forestal pretende descontar en los próximos 30 años un total de 60 millones de toneladas de emisiones de dióxido de carbono, con la reforestación de 3,8 millones de nuevas hectáreas.

Las actividades forestales y de cambios de uso de la tierra no deben degradar ni destruir ecosistemas, y deben tener en cuenta a otros convenios internacionales, como el de Diversidad Biológica, de Zonas Húmedas y Desertificación.

El llamado “mecanismo de desarrollo limpio” (CDM en inglés) permitirá a los países industrializados disminuir sus esfuerzos domésticos de reducción de emisiones merced a las actividades realizadas en los países en desarrollo. El artículo 12 del Protocolo de Kioto define las características del mecanismo de desarrollo limpio, cuyo propósito declarado 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 cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones”.

El CDM se originó a partir de una propuesta de Brasil en la COP3, y en teoría podía beneficiar tanto a los países industrializados del Anexo I, que podrían cumplir sus compromisos con un coste menor, como a los países en desarrollo, que obtendrían financiación, en teoría adicional, para proyectos que contribuyen a aumentar la eficiencia energética y la participación de las energías renovables.

El mecanismo de desarrollo limpio podría, y debería, servir para ayudar a los países en desarrollo a alcanzar un desarrollo sostenible con equidad, dando prioridad a la mejora de la eficiencia energética, a las energías renovables y al transporte colectivo. Algunos países proponían incluir la energía nuclear, el carbón “limpio” y las grandes centrales hidroeléctricas, aunque la Conferencia de Bonn de 2001 rechazó tal posibilidad.

El mercado potencial de emisiones en el marco del “mecanismo de desarrollo limpio” es enorme, y se habla incluso de cientos de millones de toneladas anuales de carbono, aún sin incluir las actividades forestales y de cambios de uso del suelo, los llamados sumideros. Actualmente se habla de unos 200 millones de toneladas anuales de carbono, lo que, junto con otros mecanismos, reduciría el esfuerzo doméstico de los países de la OCDE a poco más de 100 millones de toneladas anuales de carbono para el año 2010. Pero si se permite incluir los proyectos forestales en el CDM, los créditos disponibles podrían llegar a unos 700 millones de toneladas anuales de carbono, lo que haría innecesario cualquier esfuerzo doméstico de reducción de las emisiones de gases de invernadero en los países industrializados.

Los proyectos CDM deben tomar en consideración las realidades culturales, sociales y ambientales de los países implicados, y deberían contribuir a la sostenibilidad y a la reducción de las amenazas del cambio climático. El CDM abre un gran agujero potencial en el Protocolo, al permitir que los países del Anexo B del Protocolo no reduzcan sus emisiones domésticas, pero también plantea posibilidades interesantes para los países en desarrollo y para las energías renovables y otras tecnologías sostenibles.

El CDM permite a los países industrializados del Anexo B reducir sus compromisos de reducción de emisiones, pero no obliga a nada a los países en desarrollo o no pertenecientes al Anexo B, por lo que su impacto en las emisiones totales es más que discutible, al no haber ninguna “adicionalidad” sobre lo que habría ocurrido sin el CDM, siendo el único mecanismo de flexibilidad que abre tal posibilidad.

Otro de los agujeros del Protocolo de Kioto es la exclusión de las emisiones ocasionadas por el transporte aéreo y marítimo internacional, los llamados bunkers, lo que supondrá emitir a la atmósfera otros 90 millones de toneladas anuales de carbono en el año 2010 respecto al año base de 1990. Entre 1990 y 1995 las emisiones de estos dos sectores han aumentado en un 10%. Según el IPCC la aviación representa el 3,5% de las emisiones de gases de invernadero en la actualidad, y dentro de unas décadas llegará al 11%. Los aviones supersónicos consumen el doble de energía por pasajero kilómetro que los subsónicos, aunque su impacto en los gases de invernadero es cinco veces mayor.

Una vez que el Protocolo entre en vigor, queda por resolver una cuestión clave: ¿Qué pasa en caso de un más que probable incumplimiento por algunos de los países del Anexo I? Para que un Protocolo tenga alguna fuerza, debe contar con mecanismos y órganos para juzgar, sancionar y penalizar a las Partes que no cumplen sus compromisos, y esas sanciones deben ser fundamentalmente económicas. Debería establecerse alguna penalización, y destinar los fondos a proyectos de eficiencia energética y energías renovables, fundamentalmente en los países más pobres. La solución alcanzada en Marrakech en 2001, para dar satisfacción a Japón y lograr la ratificación del protocolo, no contempla ninguna sanción económica.

Recuadro 1. Evolución de las emisiones de gases de invernadero en los países industrializados (Anexo I) entre 1990 y 1998

País: España

Objetivo de Kioto (2008-2012): +15%

Emisiones brutas de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 288,7.

Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 2000: +33,7%

Emisiones brutas de gases de invernadero en 2000 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 385,9

Comentario: Las emisiones brutas en unidades de dióxido de carbono (CO₂) equivalente, considerando los seis gases de efecto invernadero, han aumentado más del 33% en España entre 1990 (año base) y 2000, cifra que más que duplica al 15% al que se ha comprometido el gobierno de España en la Unión Europea, aumento que en su momento fue ampliamente criticado por considerarlo excesivo. La Estrategia del gobierno no pasa de una mera enumeración de varios planes sectoriales del gobierno. Las emisiones en España han aumentado más que en EE UU, Japón, y en la práctica totalidad de los países industrializados.

País: Estados Unidos

Objetivo de Kioto (2008-2012): -7%

Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +21,8%

Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 4.888,8

Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 5.953,9

Comentario: Estados Unidos es el país que más dificultades ha creado, negándose con Bush a ratificar el Protocolo e imponiendo con Clinton los mecanismos de flexibilidad, para no reducir sus emisiones, y tratando de obligar a que algunos países del Tercer Mundo asuman compromisos de reducción, algo que va contra el espíritu y la letra del Protocolo. Dada la postura de George W. Bush, es muy improbable que EE UU ratifique el Protocolo de Kioto. No obstante más del 75% de la población estadounidense quiere ratificar el Protocolo de Kioto y desea actuar para frenar el cambio climático.

Continúa →

País: Japón

Objetivo de Kioto (2008-2012): -6%
Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +8,5%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 1.129,4
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 1.225,8 (1997)
Comentario: Japón defiende la inclusión de los sumideros, aunque ha ratificado el Protocolo de Kioto. En Bonn impidió el establecimiento de un mecanismo de sanciones para los países que no cumplan sus obligaciones en el marco del Protocolo de Kioto.

País: Australia

Objetivo de Kioto (2008-2012): +8%
Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +5,4%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 493,3
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 519,9
Comentario: Es uno de los mayores emisores por habitante. Sus posiciones son próximas a las de EE UU. Por ahora se niega a ratificar el Protocolo de Kioto. Es uno de los grandes exportadores mundiales de carbón. Pretende evitar cualquier política doméstica sirviéndose de los sumideros (bosques, usos del suelo).

País: Canadá

Objetivo de Kioto (2008-2012): -6%
Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +17,1%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 572,6
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 670,4
Comentario: Próximo a las posiciones de EE UU. Pretende evitar cualquier política doméstica sirviéndose de los sumideros (bosques, usos del suelo).

País: Nueva Zelanda

Objetivo de Kioto (2008-2012): 0%
Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +4,8%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 51,5
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 53,9
Comentario: Próximo a EE UU. Defiende la reducción del esfuerzo doméstico utilizando los mecanismos de flexibilidad.

País: Rusia

Objetivo de Kioto (2008-2012): 0%
Porcentaje de variación de las emisiones entre 1990 y 1998: -57,6%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 2.648,1
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 1.122,4 (1996)
Comentario: Quiere vender las emisiones sobrantes (aire caliente) a EE UU y a otros países industrializados del Anexo I. También puede verse beneficiado por la JI (iniciativas de aplicación conjunta). Logró aumentar su cuota de sumideros (bosques).

País: Ucrania

Objetivo de Kioto (2008-2012): 0%
Porcentaje de variación de las emisiones entre 1990 y 1998: -55,5%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 867,1
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 386,2
Comentario: Al igual que Rusia y otros países del antiguo bloque oriental quiere vender las emisiones sobrantes (aire caliente) a EE UU y a otros países industrializados del Anexo I. También puede verse beneficiado por la JI (iniciativas de aplicación conjunta). En igual o parecida situación están Bulgaria (reducción de sus emisiones en un 48,8%), la República Checa (-23,2%), Estonia (-37,4), Hungría (-19,6%), Polonia (-29,6%), Letonia (-96%), Lituania (-26,1), Rumania (-39,9%), Eslovaquia (-30,8%), y Eslovenia (sin datos fiables).

País: Alemania

Objetivo de Kioto (2008-2012): -21%
Porcentaje de variación de las emisiones entre 1990 y 2000: -19%
Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 1.175,1
Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 986,3
Comentario: El hundimiento de la antigua Alemania Oriental ha permitido unas importantes reducciones. Es uno de los países más avanzados, a nivel mundial y en el seno de la Unión Europea, en el desarrollo de políticas para mitigar el cambio climático.

Continúa →

País: Reino Unido

Objetivo de Kioto (2008-2012): -12,5%

Porcentaje de variación de las emisiones entre 1990 y 1998: -8,9%

Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 762,7

Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 694,8

Comentario: La sustitución de las centrales termoelectricas de carbón por centrales de ciclo combinado de gas natural ha permitido al Reino Unido unas importantes reducciones.

País: Francia

Objetivo de Kioto (2008-2012): 0%

Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +1,1%

Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 494,2

Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 488,9

Comentario: Fue uno de los mayores defensores de las centrales nucleares y de su inclusión en el Mecanismo de Desarrollo Limpio. El negocio es el negocio.

País: Italia

Objetivo de Kioto (2008-2012): -6,5%

Porcentaje de aumento de las emisiones entre 1990 y 1998: +5,1%

Emisiones de gases de invernadero en 1990 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 492,9

Emisiones de gases de invernadero en 1998 en millones de toneladas de CO₂ equivalente: 517,9

Comentario: Carece de centrales nucleares. Comienza a tomarse en serio el desarrollo de políticas para frenar el cambio climático.

Otros países de la Unión Europea: Austria aumentó sus emisiones en un 9,7%, Bélgica en un 7,4%, Dinamarca en un 9,5%, Finlandia en un 29,6%, Grecia en un 18%, Irlanda un 18,1%, Holanda un 8,4%, Portugal un 17,3% y Suecia un 31,8%. Luxemburgo disminuyó sus emisiones en un 24,5%.

Otros países industrializados: Islandia aumentó sus emisiones en un 4,7% y Mónaco un 28,4%. Las emisiones disminuyeron en Noruega (-9,4%) y Suiza (-2,2%). No hay datos sobre Liechtenstein.

Evolución de los gases de efecto invernadero en España 1990 - 2000

Las emisiones en unidades de CO₂ equivalente, considerando los seis gases de efecto invernadero, han aumentado un 33% en España entre 1990 (año base) y 2000. La cifra es preocupante no sólo por el alarmante aumento de las emisiones, sino porque pone de manifiesto la necesidad urgente de actuar para que España cumpla su compromiso internacional de aumentar sólo un 15% las emisiones en el 2010.

Las cifras de emisiones de España son tan elevadas que para que cumpla con sus compromisos internacionales, es necesario y urgente tomar medidas severas. De seguir la tendencia actual, las emisiones podrían llegar a ser en el periodo 2008-20012 superiores en más de un 60% a las del año base.

Las tablas 1 y 2 muestran la evolución de las emisiones entre 1990 y 2000.

Tabla 1. Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España (miles de toneladas de CO₂ equivalente)

Año	Emisiones brutas	Emisiones netas
Año base	288.670,2	259.417,7
1990	286.428,1	257.175,6
2000	385.987,4	356.734,9

Fuente: MIMAM y elaboración propia.

El año base se compone de las emisiones de 1990 de CO₂, CH₄ y N₂O, y las emisiones de 1995 de los compuestos perfluorocarbonados (PFC), compuestos hidrofluorocarbonados (HFC) y hexafluoruro de azufre(SF₆).

Tabla 2. Emisiones totales en dióxido de carbono (CO₂) equivalente en España

Año	Índice
Año base	100,0
1990	99,2
2000	133,8

Fuente: MIMAM y elaboración propia.

Referencias

A. Internet

Entre las miles de páginas web, hay que destacar las siguientes (en inglés):

<http://www.unfccc.de> La web oficial, donde pueden consultarse todos los documentos oficiales, incluido el Protocolo de Kioto.

<http://www.ipcc.ch> La web sobre los fundamentos científicos del clima, base e inspiración de las propuestas para reducir las emisiones de gases de invernadero.

<http://www.climnet.org> La web del Climate Action Network (CAN), de la que forman parte el WWF, Amigos de la tierra Internacional y Greenpeace, entre otras ONG, con documentos de las ONG y enlaces con todos los temas relacionados con el clima, el Protocolo de Kioto y la COP6.

<http://www.iisd.ca> La web del IISD contiene todos los detalles de la negociación de la COP6, y hace un seguimiento diario de todas las conferencias internacionales relacionadas con el clima.

<http://www.greenpeace.org/climate/> La web de Greenpeace contiene todos los documentos de esta ONG en formato PDF sobre cambio climático.

<http://www.foei.org/campaigns/ClimateChange/> La web de Amigos de la Tierra contiene numerosos documentos sobre cambio climático, de una ONG presente en 65 países.

B. Bibliografía

- CLIMATE ACTION NETWORK (CAN). *COP5 CAN Position Paper*. Bruselas, noviembre de 1999.
- CLIMATE ACTION NETWORK (CAN). *Public participation in the CDM and JI*. Bruselas, Julio de 2000.
- CLIMATE ACTION NETWORK (CAN). "Climate Change after Kyoto-Science", *Politics, Solutions*. Bruselas, febrero de 1998.
- GREENPEACE INTERNATIONAL, *Undermining the Kyoto Protocol: Environmental Effectiveness versus Political Expediency*, Amsterdam, 2000.
- GREENPEACE INTERNATIONAL, *Making the Clean Development Mechanism Clean and Green*. Buenos Aires, noviembre de 1998.
- GREENPEACE INTERNATIONAL, *Greenpeace Analysis of the Kyoto Protocol*. Bonn, Julio de 1998.
- GREENPEACE INTERNATIONAL, *Implementing the Kyoto Protocol*. Buenos Aires, noviembre de 1998.
- AMIGOS DE LA TIERRA, *Discussion Paper on the Clean Development Mechanism*. Bruselas, 1998.
- AMIGOS DE LA TIERRA, *Emissions Trading and Joint Implementation*. Bruselas, 1998.
- INGO PUHL, *Joint Implementation Definitions and Terminology*, Center for Clean Air Policy. Washington, 1999.
- 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 1997, 1998 y 1999*. Roma, 1998, 1999 y 2000.
- Christiana FIGUERES, Anne HAMBLETON et. al. "Implementing JI/AIJ: A Guide for Establishing Joint Implementation Programs". The Center for Sustainable Development in the Americas, Washington, 1996.
- AGARWAL, A. Y NARAIN, S. "The Kyoto Protocol. What it says?", Centre for Science and Environment, Nueva Dehli, 1998.
- DUDECK, Daniel, GOFFMAN, Joseph, SALON, Deborah, y WADE, Sarah. "More Clean Air for the Buck: Lessons From the U.S. Acid Rain Trading Program", Environmental Defense Fund, Washington, noviembre, 1997.
- "JI Braintrust: Methodologies for CDM Project Baselines" Joint Implementation Quarterly, Vol 4 No. 2, junio, 1998.
- CLIMATE NETWORK EUROPE: *Independent NGO Evaluations of National Plans for Climate Change Mitigation*. OECD Countries. 1997.

- 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.
- MOPTMA. “Programa Nacional sobre el Clima”. Madrid, 1994.
- IPCC, Climate Change 1995 (tres tomos) 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. Ginebra, 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.
- REVISTA *Hotspot*, publicada por Climate Network Europe. Hasta julio de 2000 han sido publicados 13 números.
- REVISTA *World Watch*, publicada por el Worldwatch Institute. El nº 5 está dedicado en su totalidad al cambio climático.
- WORLDWATCH INSTITUTE. Los informes anuales La situación del mundo, publicado en castellano por Icaria/Fuhem y Signos Vitales (Gaia Proyecto 2050), analizan todos los temas relacionados con el cambio climático, y proporcionan todos los datos básicos, así como una extensa bibliografía.