

7. Capítulo 7. Escenarios mundiales alternativos con el objetivo de la aproximación al cumplimiento del Protocolo de Kyoto

7.1 Introducción

En este capítulo presentamos los resultados del modelo de segundo nivel y sus correspondientes alternativas del modelo de primer nivel, para diferentes supuestos de comportamientos de las variables del modelo de segundo nivel. En total, realizaremos tres escenarios del modelo de segundo nivel, y contrastaremos el efecto de los Mecanismos de Flexibilidad con el modelo de primer nivel, produciendo seis escenarios más.

Estos escenarios alternativos los aplicaremos a las regiones Anexo 1, Anexo 2 y el mundo, con ello, a través de la prospectiva, intentaremos ver como inciden determinadas políticas para la aproximación al cumplimiento de los acuerdos del Protocolo de Kyoto por parte de los países de la región Anexo 1, y el efecto sobre las emisiones mundiales.

Para la realización de estos escenarios alternativos hemos partido del modelo de segundo nivel, en donde las emisiones son proporcionales a una serie de indicadores:

Emisiones netas $\equiv f(\text{Vector energético, Intensidad energética, PIB, Intensidad de área forestal})$

Por tanto, las políticas plausibles podrán afectar a uno o varios indicadores, en nuestro caso y en consecuencia con el contexto internacional actual, neoliberalismo, globalización económica, economía financiera, guerras del Golfo, etc.; de los cuatro indicadores, es difícil que se realicen políticas contra el crecimiento económico como método de limitación del crecimiento de las emisiones, tanto en las regiones industrializadas como en regiones que no lo estén. Por tanto, sobre este factor no realizaremos ninguna hipótesis sobre su posible variación, y mantendremos su evolución según el escenario BaU. Otro factor sobre el cual tampoco realizaremos

ninguna hipótesis sobre su variación y mantendremos sus evoluciones históricas extrapoladas al futuro, es la Intensidad del área forestal, ya que las previsiones realizadas por la FAO son que disminuya la tasa global de deforestación, debido sobre todo a la degradación ambiental y a los primeros síntomas del cambio climático; así como la incesante y creciente expansión de la silvicultura, como nueva forma de extracción de recursos forestales. Además, por las tendencias históricas detectadas, tanto en la región Anexo 1 como Anexo 2, parece que es plausible su evolución en el futuro con la misma intensidad que hasta la fecha (IPCC, Grupo de Trabajo III, 2001).

Por tanto, los únicos factores sobre los que simularemos realizar políticas son la Intensidad energética y el vector energético. Con ello obtendremos dos escenarios, y un tercer escenario alternativo, el cual crearemos con la combinación de las variaciones realizadas sobre estos dos factores al mismo tiempo. A estos tres escenarios los denominaremos escenario 1, escenario 2, y escenario 3 del modelo de segundo nivel.

A continuación presentaremos los escenarios alternativos, con sus correspondientes escenarios económicos, con el objetivo de aproximarse a las metas propuestas en el Protocolo de Kyoto.

7.2 Escenario 1, mejora de la intensidad energética

Este escenario lo creamos con el modelo de segundo nivel, manteniendo todas las variables según la evolución del escenario BaU, excepto la intensidad energética, y solamente aplicada a la región Anexo 1.

Del estudio de los datos históricos de esta variable en todos los países del mundo, los mejores posicionados, es decir, los que necesitan gastar menos energía para crear riqueza son Hong Kong, Dinamarca, Suiza y Japón por este orden, con los siguientes valores para el último año que disponemos de datos (año 2001) 75,14; 89,28; 94,25; 96,37 ktep/ billones \$USA 1995. Por otra parte, las mejores tasas de decrecimiento de esta variable (tasa media de crecimiento anual) de los últimos 11 años, nos viene dada por -10,10%; -5,55%; -5,18%; -4,36%; -3,70%; -3,55%, correspondiente a los siguientes países: Armenia, China, Kazajstán, Georgia, Azerbaiján, Irlanda; el siguiente

país industrializado en este ranking es Noruega, con una tasa media de crecimiento de esta variable de -2,29 %.

Por otra parte, el valor en el año 2001 de los países de la región Anexo 1, es de 222,87 ktep/ billones \$USA 1995 con una tasa de crecimiento medio anual de -1,74 %.

La mayor parte de los países industrializados tienen valores bajos de este indicador, y tasas suavemente negativas de evolución histórica, exceptuando los países de Europa oriental que poseen altos valores de esta variable, pero como vemos, con altas tasas de decrecimiento.

Tomemos la hipótesis de que los países de la región Anexo 1, es decir, los países con obligaciones en reducción de emisiones, puedan cumplir sus compromisos a través de la evolución de esta variable. Para ello deberían realizar una política sobre la eficiencia energética que se tradujera en una reducción adicional de los valores de la intensidad energética en los países Partes y con obligaciones del Protocolo de Kyoto.

Para determinar la tasa media de crecimiento anual de esta variable en el periodo 2003 – 2012, que permita cumplir los acuerdos de Kyoto a los países de la región Anexo 1, realizamos una serie de simulaciones con el GlobeSight, con el objeto de encontrar esta tasa, y la evolución de ella, dentro de este periodo, de la manera más realista posible.

El escenario cumple Kyoto cuando el valor de la tasa de crecimiento medio anual de la intensidad energética, para los países de la región Anexo 1, es de -3,30 % para el año 2012, y se llega a este valor al final del primer periodo de compromiso, es decir, para el año 2012, a través de una evolución lineal partiendo de la tasa de crecimiento histórica del año 2002 (-1,74 %). Este valor prácticamente se corresponde con la tasa que tiene Irlanda actualmente, esfuerzo que parece ser asumible por parte del resto de países del Anexo 1.

Esto supone aplicar sobre el multiplicador de la variable intensidad energética de los países que componen la región Anexo 1, el valor de 1,9, para el año 2012 y posteriores.

Por tanto la tasa de crecimiento media anual y el valor de la intensidad energética de la región Anexo 1, evolucionarán según muestra la figura 7.1. El valor alcanzado para el año 2012 es de 168,2 ktep/billones \$ USA 1995. Valor todavía alejado del mejor valor actual de los países industrializados.

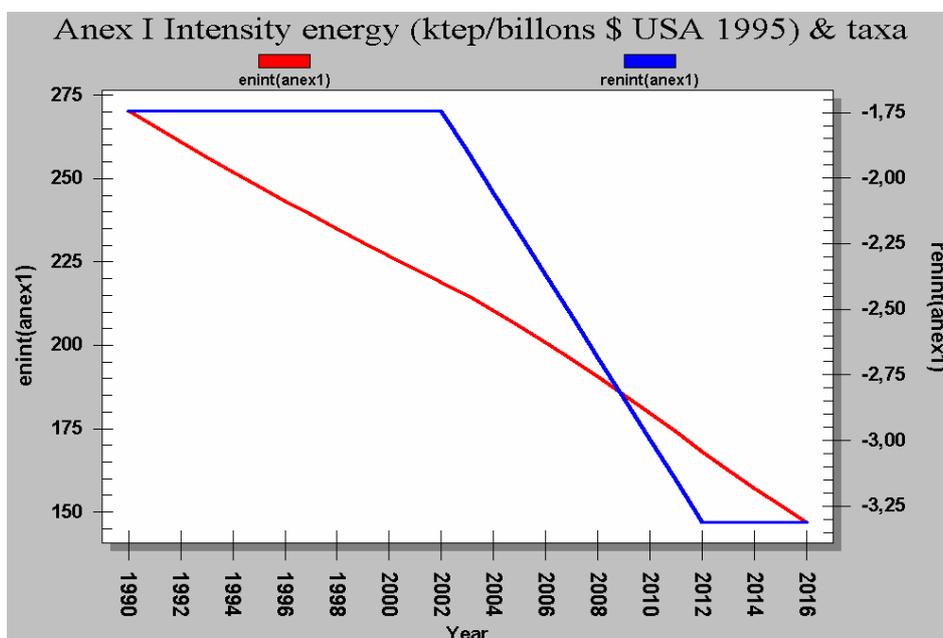


Figura 7.1: Evolución de la intensidad energética de la región Anexo 1, y su tasa media de crecimiento anual. (ktep/billones \$ USA 1995)

Esto nos produciría una modulación de la demanda energética de esta región tal como se muestra en la figura 7.2. En ella podemos apreciar el aumento de la demanda hasta un máximo en el año 2005, que podemos valorar en un 6,9 % superior al del año de referencia 1990, y un posterior descenso de la demanda. En el último año del primer periodo de compromiso del Protocolo (2012), el incremento de la demanda energética respecto a los valores del año 1990, es de solo 2,35 %.

Esta estabilización en la demanda energética se realiza manteniendo la misma política sobre el vector energético (disminución del peso de los combustibles fósiles dentro del vector, cambio de combustibles fósiles de alta intensidad de carbono por otros de baja intensidad del carbono). La evolución BaU de esta variable se puede contemplar en la figura 7.3.

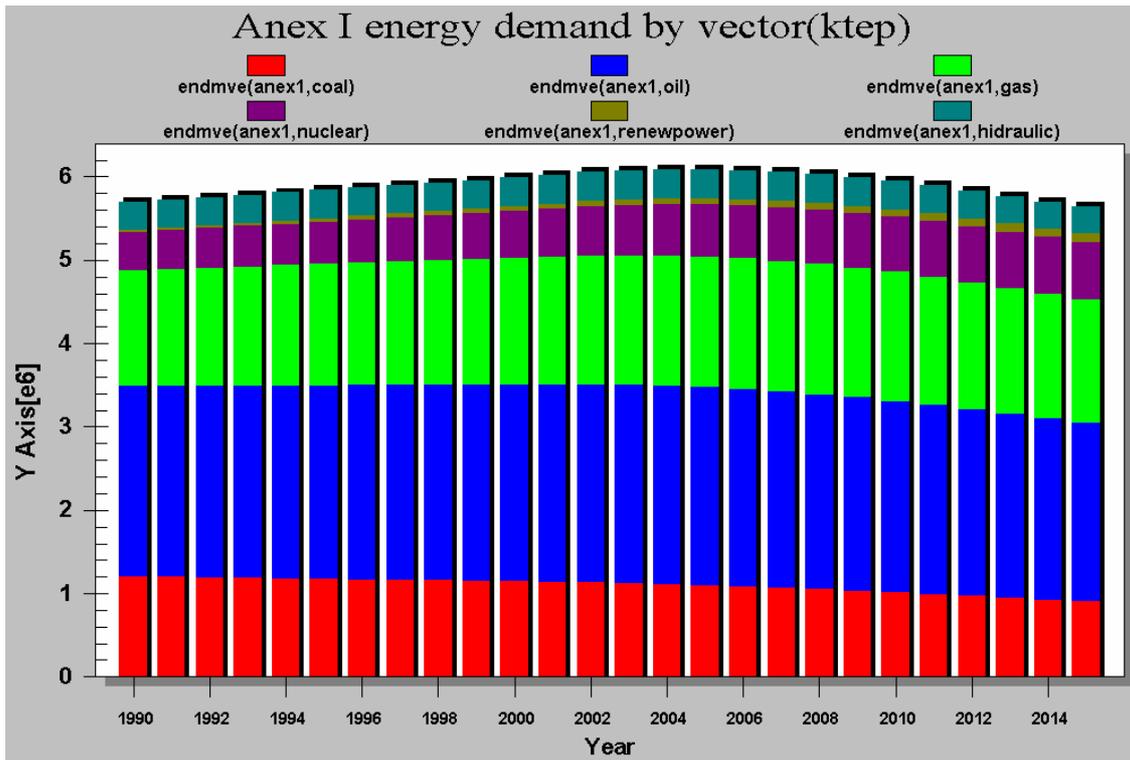


Figura 7.2: Evolución de la demanda de energía en la región Anexo1, en ktep * 10⁶. Escenario 1

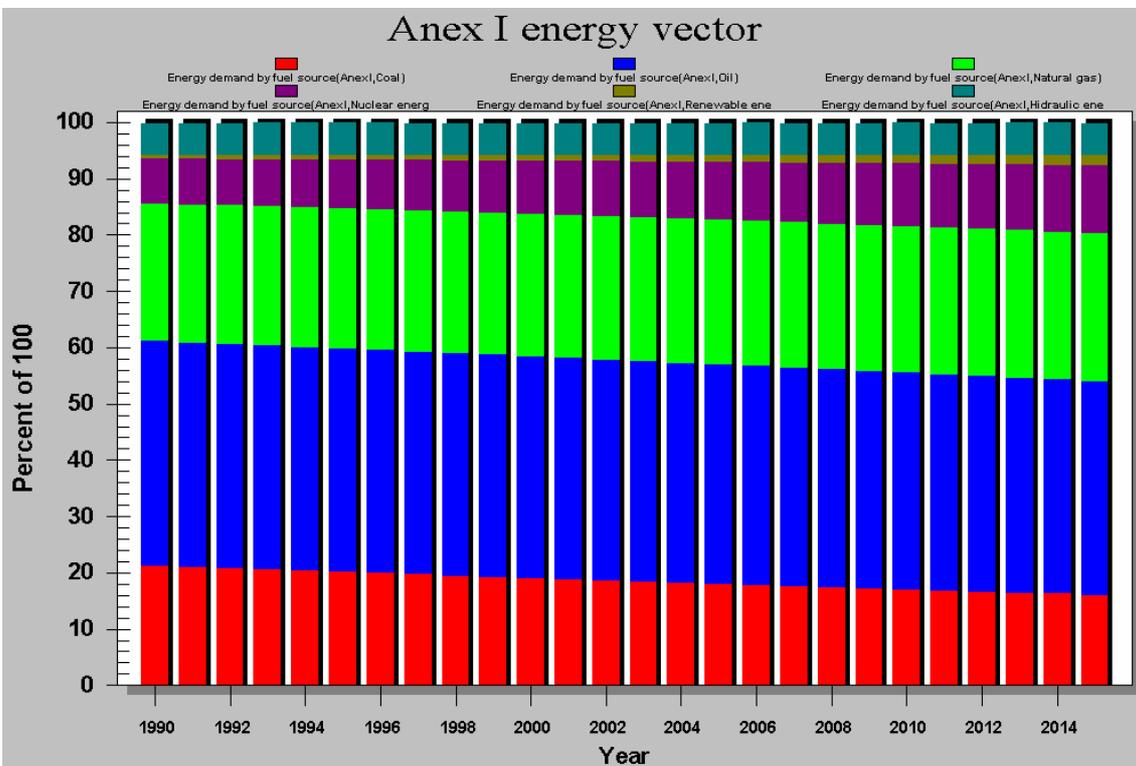


Figura 7.3: Evolución del vector energético, de la región Anexo 1. Escenario 1

La combinación de la demanda energética y el vector energético, restando las absorciones por sumideros, nos da las emisiones netas del periodo de simulación (ver figura 7.4).

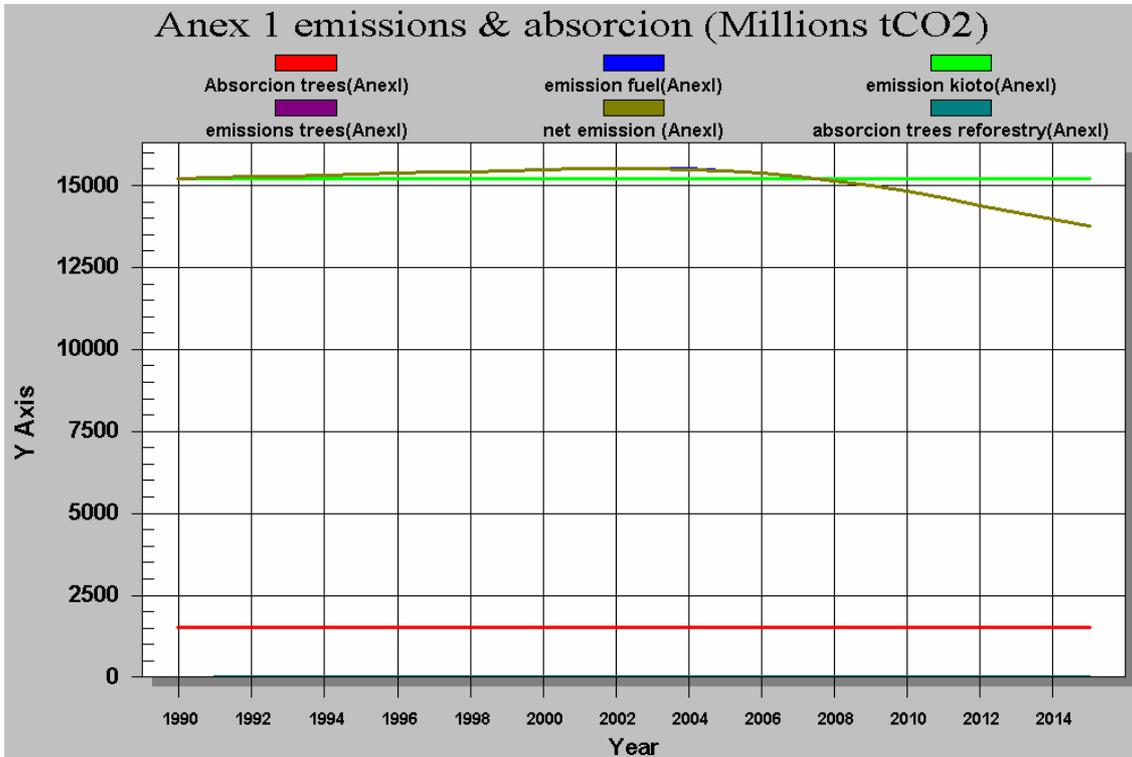


Figura 7.4: Evolución de las emisiones y absorciones de la región Anexo 1, en millones de tCO₂. Escenario 1

En este escenario las emisiones netas (línea verde oscura) aumentan hasta un máximo en el año 2002, que podemos valorar en 2,1 % superiores a los niveles del año 1990, y disminuyen posteriormente, siendo para el año 2012 un 5,3 % inferiores a los niveles de 1990, y a los niveles de compromiso del protocolo de Kyoto.

Por otra parte, si dejamos que la región Anexo 2 evolucione según el escenario BaU, esta situación producirá unas emisiones mundiales tal como aparecen en la figura 7.5.

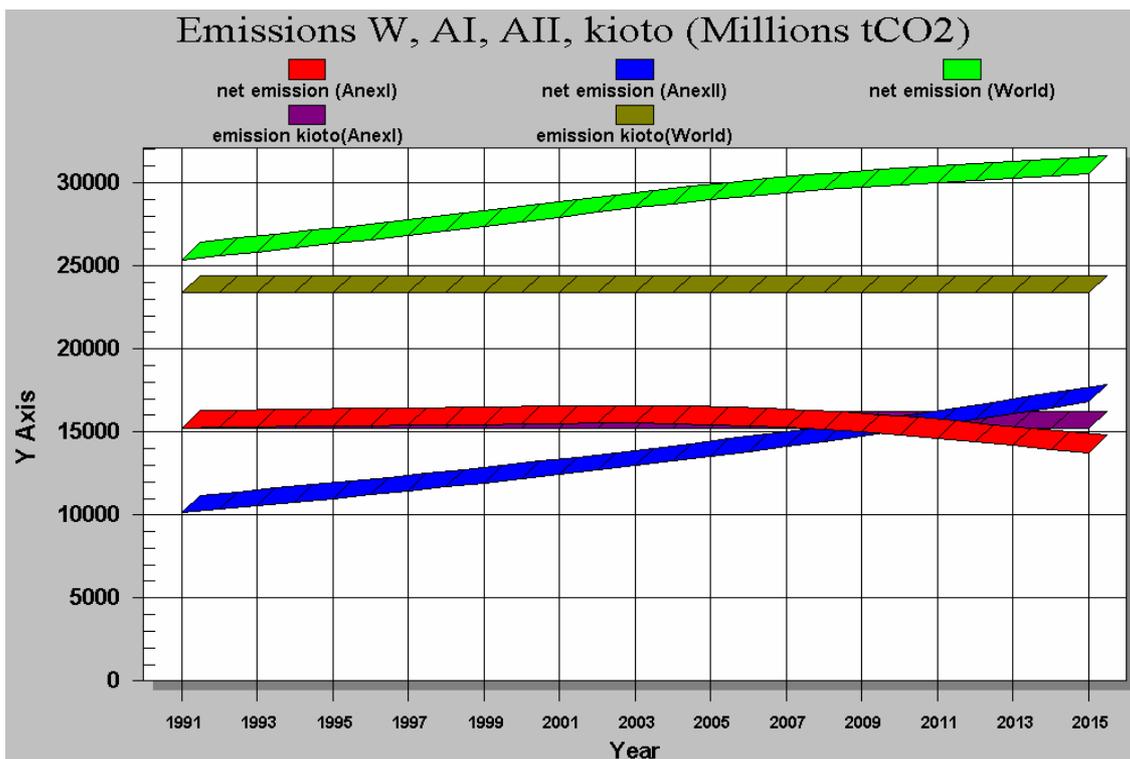


Figura 7.5: Evolución de las emisiones netas, y nivel de compromiso de Kyoto, del mundo, región Anexo 1 y Anexo 2. Escenario 1. Millones de tCO₂

En esta última figura podemos comprobar que a pesar del cumplimiento de los compromisos de Kyoto, a nivel mundial siguen creciendo las emisiones netas, aunque a un ritmo menor debido a las políticas en pro de la eficiencia energética emprendida por los países de la región Anexo 1. Este comportamiento es debido sobre todo a las altas emisiones de la región Anexo 2, las cuales crecen mucho más rápidamente que la caída de emisiones netas en la región Anexo 1.

En el año 2012 el nivel de emisiones netas mundiales es un 18,8 % superior a los niveles de emisiones netas del año 1990 (28,4 % en el escenario BaU, presentado en el capítulo 5).

Como conclusión a este escenario alternativo, podemos comprobar que, fácilmente, a través de políticas sobre la eficiencia energética en la región Anexo 1, simplemente en el periodo 2002 – 2012, podemos pasar de una tasa media de crecimiento anual histórica del -1,74 % a una tasa media del -3,30 %, con lo cual ya se podrían cumplir los

compromisos de los acuerdos de Kyoto (valor calculado a través de la simulación). Aunque también se comprueba que no existe disminución del crecimiento real de las emisiones netas mundiales.

A continuación revisaremos los dos escenarios del modelo de primer nivel, derivados del escenario 1.

7.2.1 ESCENARIO 1A

Este escenario es el escenario positivo, y por tanto, consideraremos que se alcanza la máxima inversión de los países del Anexo 1, en este caso, un cuarto de punto sobre el PIB (0,25 % del PIB), y el mínimo precio del coste marginal de reducción de CO₂ (4 \$/tCO₂), en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las gráficas 6.1 y 6.2 del capítulo anterior. Estos datos junto a los del PIB, para la región Anexo 1, que nos da el modelo de segundo nivel, nos producen una reducción de emisiones en la región Anexo 1 por actividades de comercio global de emisiones que podemos apreciar en la figura 7.6.

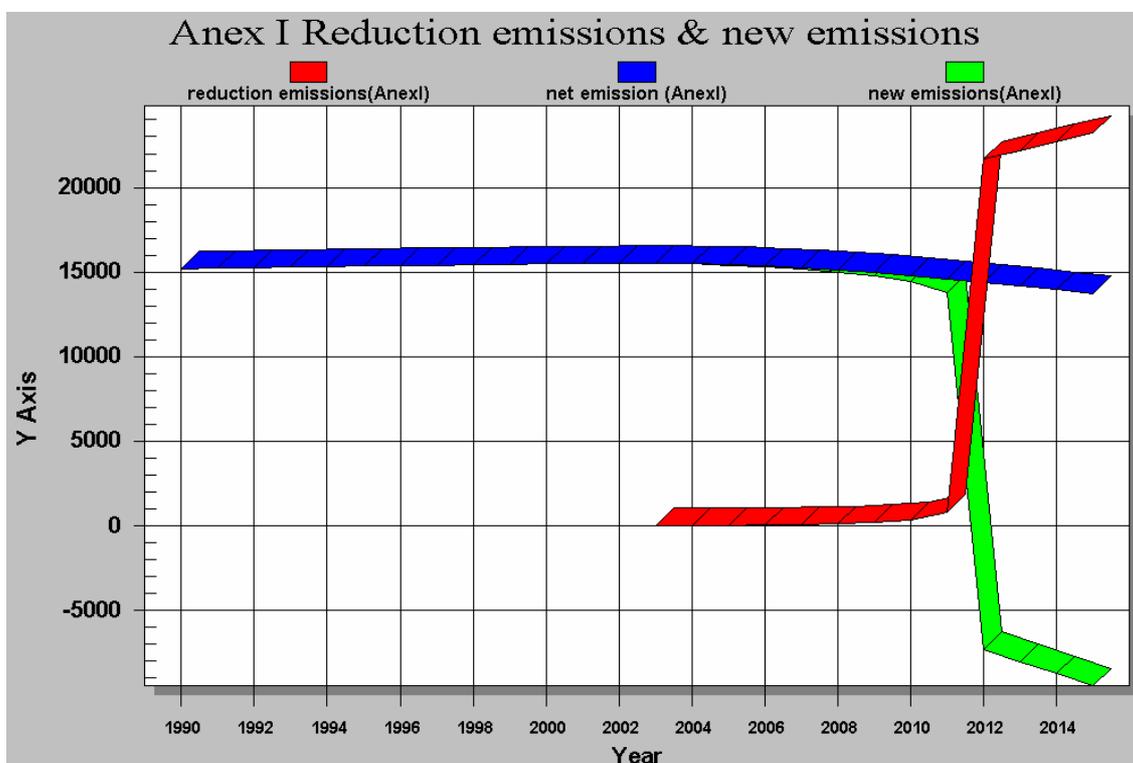


Figura 7.6: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 1A

En esta figura tenemos las emisiones netas (en azul), las reducciones que se pueden producir en el supuesto de evolución de precio de la reducción de emisiones e inversión en los países del Anexo 2 (en rojo), y las nuevas emisiones de la región Anexo 1 o emisiones políticas (en verde).

Como se puede ver en las tendencias, si se aplicasen las hipótesis que hemos realizado, los países de la región Anexo 1 cumplen, y con creces, los compromisos contraídos en el Protocolo de Kyoto.

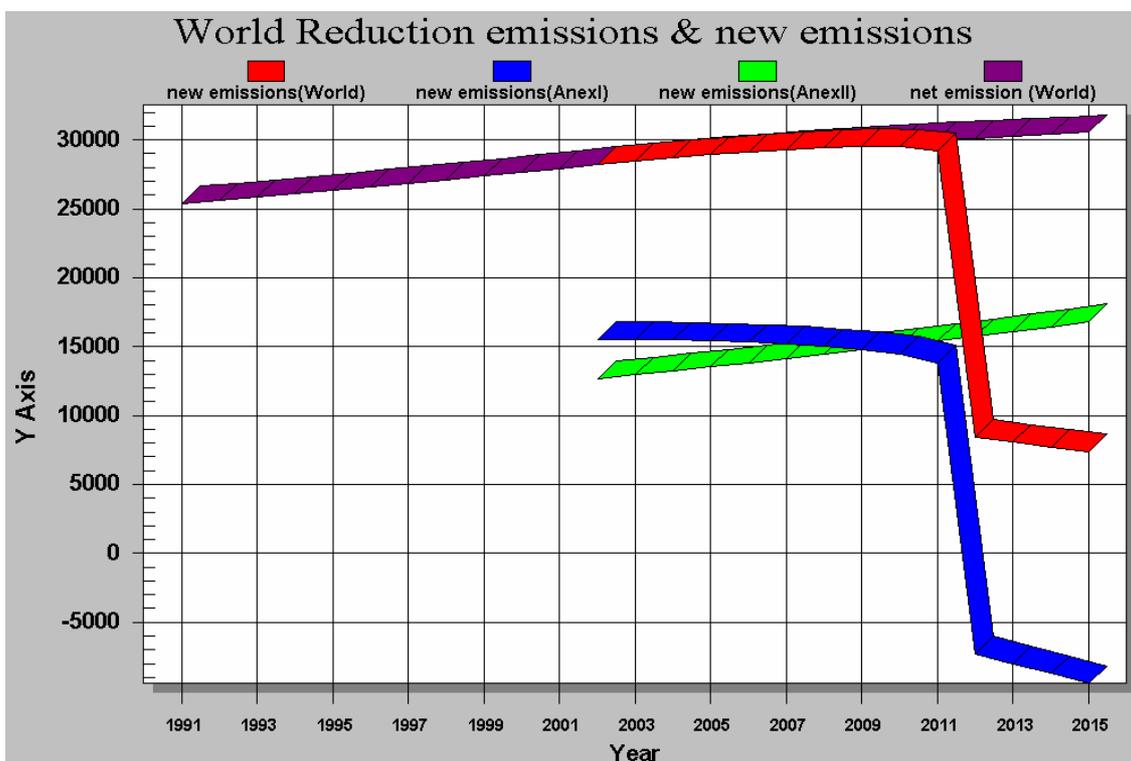


Figura 7.7: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 1A

En la figura 7.7, vemos los efectos en las emisiones mundiales. En esta figura tenemos las tendencias en cuanto a las emisiones netas mundiales (color morado), a las emisiones políticas de la región Anexo 1 (en azul), y a las emisiones netas de la región Anexo 2 (en verde). Si la reducción de las emisiones, realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una evolución de las tendencias de las

emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)” (en rojo), con una reducción del orden del 66,7 % respecto a los niveles del año 1990, para el año 2012 (en el escenario A, es del orden del 50 %). También se puede apreciar la estabilización de las emisiones a esos niveles, en los años posteriores al primer periodo de compromiso, con incluso reducciones adicionales, según se ve en la tendencia.

7.2.2 ESCENARIO 1B

Este escenario, es el escenario negativo, y por tanto en él consideraremos que se alcanza la mínima inversión de los países del Anexo 1, en este caso un cero coma cero siete por ciento sobre el PIB (0,07 % del PIB), y el máximo precio del coste de reducción de CO₂ (24 \$/tCO₂), en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las figuras 6.5 y 6.6 del capítulo anterior. Estos datos junto a los del PIB para la región Anexo 1, que nos da el modelo de segundo nivel, nos produce una reducción de emisiones en la región Anexo 1 por actividades de comercio global de emisiones, específicamente la través de Mecanismos de Desarrollo Limpio, tal como podemos apreciar en la figura 7.8.

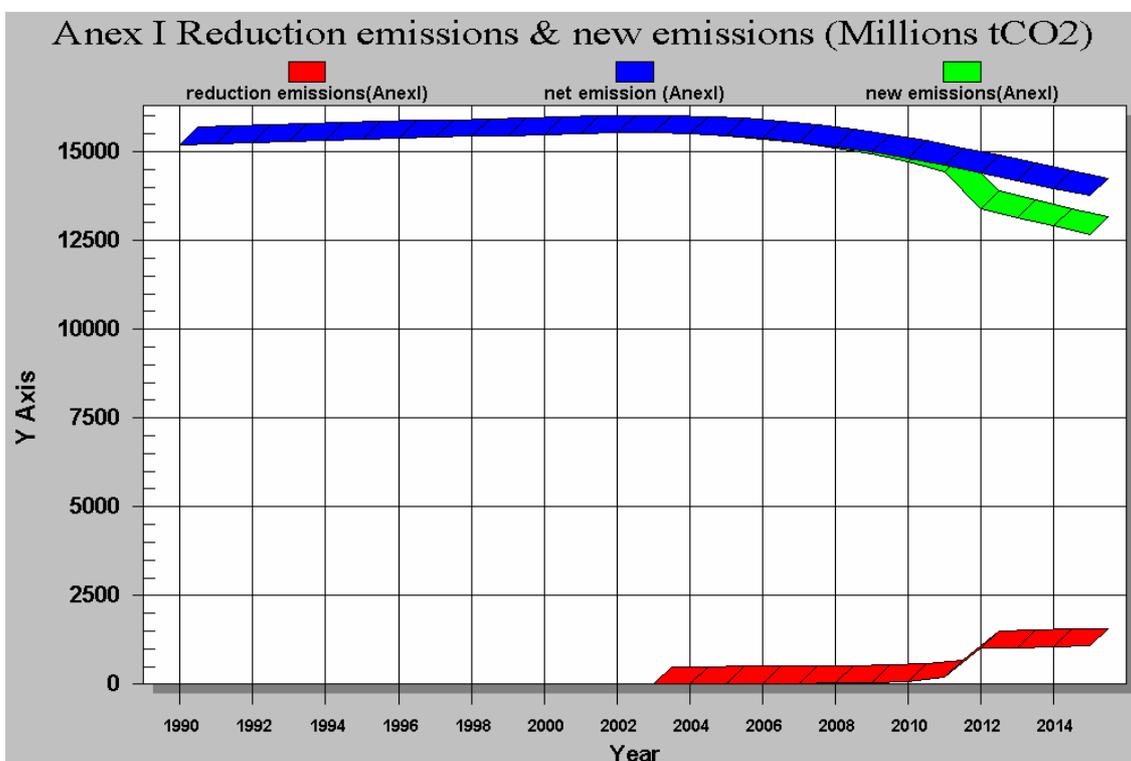


Figura 7.8: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 1 B

En esta figura tenemos las emisiones netas (en azul), las reducciones que se pueden producir en el supuesto de evolución de precio de la reducción de emisiones y de la inversión en los países del Anexo 2 (color rojo), así como las nuevas emisiones de la región Anexo 1 (emisiones políticas) (en verde).

El nivel de reducción de emisiones es muy inferior al escenario A. La región Anexo 1 consigue una reducción adicional con comercio de emisiones mundiales, que podemos valorar para el último año del primer periodo de compromiso en unos - 12 %, respecto a los niveles de emisiones del año 1990.

En cuanto a la manera que puede afectar a las emisiones mundiales, pueden verse las tendencias en la figura 7.9.

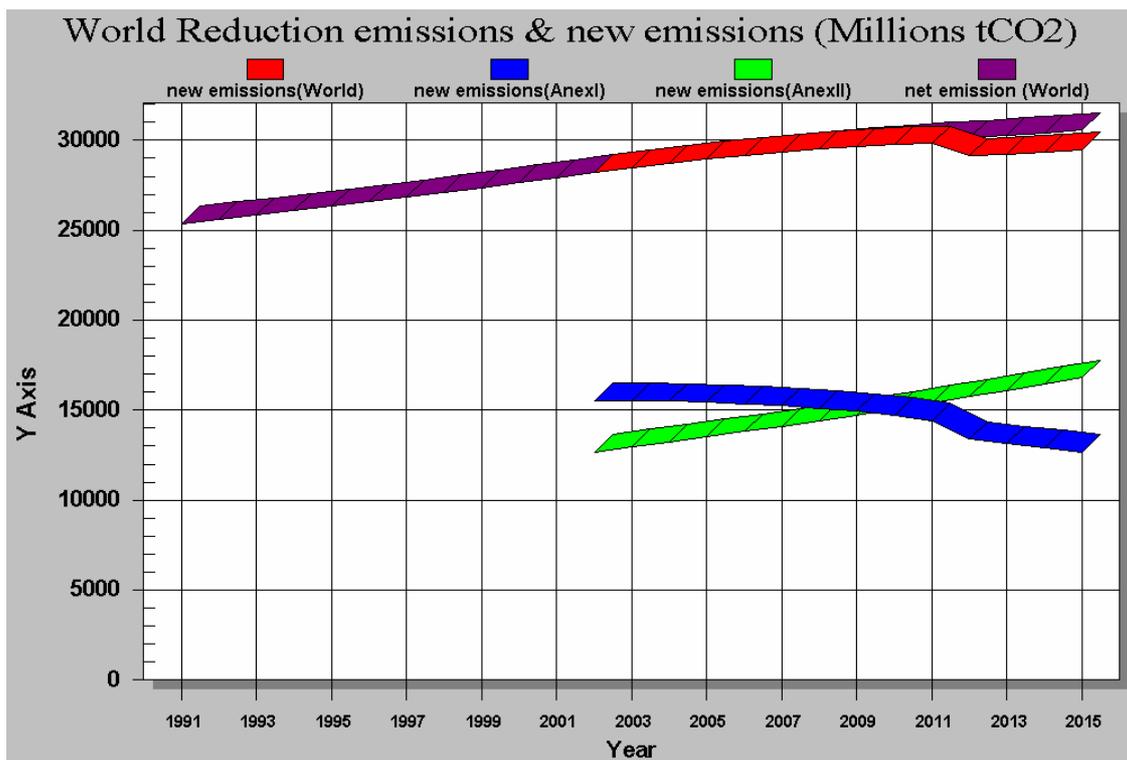


Figura 7.9: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 1B

En esta figura tenemos las tendencias en cuanto a emisiones netas mundiales (color morado), a las emisiones políticas de la región Anexo 1 (en azul), y a las emisiones netas de la región Anexo 2 (en verde).

Si la reducción de las emisiones realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una evolución de las tendencias de las emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)” (en color rojo), con un aumento del orden del 15 % respecto a los niveles del año 1990 para el año 2012 (18 % en el escenario B). También se puede apreciar la tendencia creciente de esta variable, a pesar de la introducción del comercio de emisiones, en los años posteriores al primer periodo de compromiso. El Mecanismo sirve para desacelerar el aumento de emisiones mundiales, pero no para reducirlas.

7.3 Escenario 2, mejora dentro del vector energético

Este escenario lo creamos con el modelo de segundo nivel manteniendo todas las variables, según la evolución del escenario BaU, excepto el vector energético, y solamente aplicado a la región Anexo 1.

Se considera positiva la evolución del vector energético si se disminuye la dependencia global de los combustibles fósiles, mediante medidas de potenciación de las energías renovables dentro de las energías de origen no fósil. Del estudio de los datos históricos de esta variable en todos los países del mundo, los mejores posicionados, que poseen un vector energético con una elevado porcentaje de energías renovables son, Islandia, Filipinas, El Salvador, Costa Rica, Finlandia, Nueva Zelanda, y Dinamarca, por este orden, con los siguientes valores para el último año que disponemos de datos (año 2001) 21,88 %; 20,50 %; 17,00 %; 14,61 %; 9,71 %; 9,68 %; 8,72 %, seguido por un grupo de países centroamericanos, europeos y africanos con valores que oscilan de un 8 % a un 1 %, el resto de países del mundo prácticamente no poseen este tipo de fuente de energía primaria. Por otra parte las mejores tasas de crecimiento de esta variable (tasa media de crecimiento anual) de los últimos 11 años nos viene dada por valores muy elevadas de esta tasa, 79,67 %; 39,04 %; 22,61 %; 15,95 %; 14,82 %; 13,53 %, correspondiente a los siguientes países: Grecia, India, España, Dinamarca, Holanda y

Reino Unido; el siguiente país industrializado en este ranking es Islandia, con una tasa media de crecimiento de esta variable de 10,61 %.

Por otra parte el valor para el año 2001 de las energías renovables, dentro del vector energético, para la región Anexo 1, es del 0,978 %, y su tasa de crecimiento medio anual es del 4,73 %. Este alto valor de la tasa de crecimiento se debe, en gran medida, a los países de Europa Occidental (región con una tasa de crecimiento medio anual de 11,63 %), en contraposición al resto de países de la OCDE con tasas de crecimiento mucho más moderadas.

Tomando la hipótesis de que los países de la región Anexo 1, es decir, los países con obligaciones en reducción de emisiones, puedan cumplir sus compromisos a través de la evolución de esta variable, deberían realizar una política sobre la potenciación e implantación de las energías renovables que se tradujera en una reducción adicional de los valores de las emisiones en los países Partes y con obligaciones del Protocolo de Kyoto.

Para determinar la tasa media de crecimiento anual de esta variable en el periodo 2003 – 2012, que permita cumplir los acuerdos de Kyoto a los países de la región Anexo 1, realizamos una serie de simulaciones con el GlobeSight, con el objeto de encontrar esta tasa, y la evolución de ella dentro de este periodo, de la manera más realista posible.

El escenario cumple Kyoto, cuando el valor de la tasa de crecimiento medio anual de las energías renovables dentro del vector energético, para los países de la región Anexo 1, es de 45,43 % para el año 2012, y se llega a este valor al final del primer periodo de compromiso, es decir para el año 2012, a través de una evolución lineal, partiendo de la tasa de crecimiento histórica del año 2002 (4,73 %). Este valor prácticamente corresponde con una tasa que requiere un esfuerzo, que parece no ser asumible por parte de todos los países que pertenecen al Anexo 1. A pesar de haber un país que sobrepasa la tasa de crecimiento de esta variable (Grecia), pero esto se debe a las particularidades propias de este país.

Esto supone aplicar sobre el multiplicador de la variable energías renovables, dentro del vector energético de los países que componen la región Anexo 1, el valor de 9,6; para el año 2012 y posteriores.

Por tanto el peso de las energías renovables dentro del vector energético (con las tasas de crecimiento aplicadas) de la región Anexo 1, evolucionará según muestra la figura 7.10, el valor alcanzado para el año 2012 es de 9,82 % del total del vector energético. Valor muy semejante al de los países industrializados más sensibilizados por los impactos ambientales (como Dinamarca y Finlandia). Globalmente para todo este periodo se reduce la dependencia de los combustibles fósiles de un 85,65 % en el año 1990, a un 74,36 % en el año 2012.

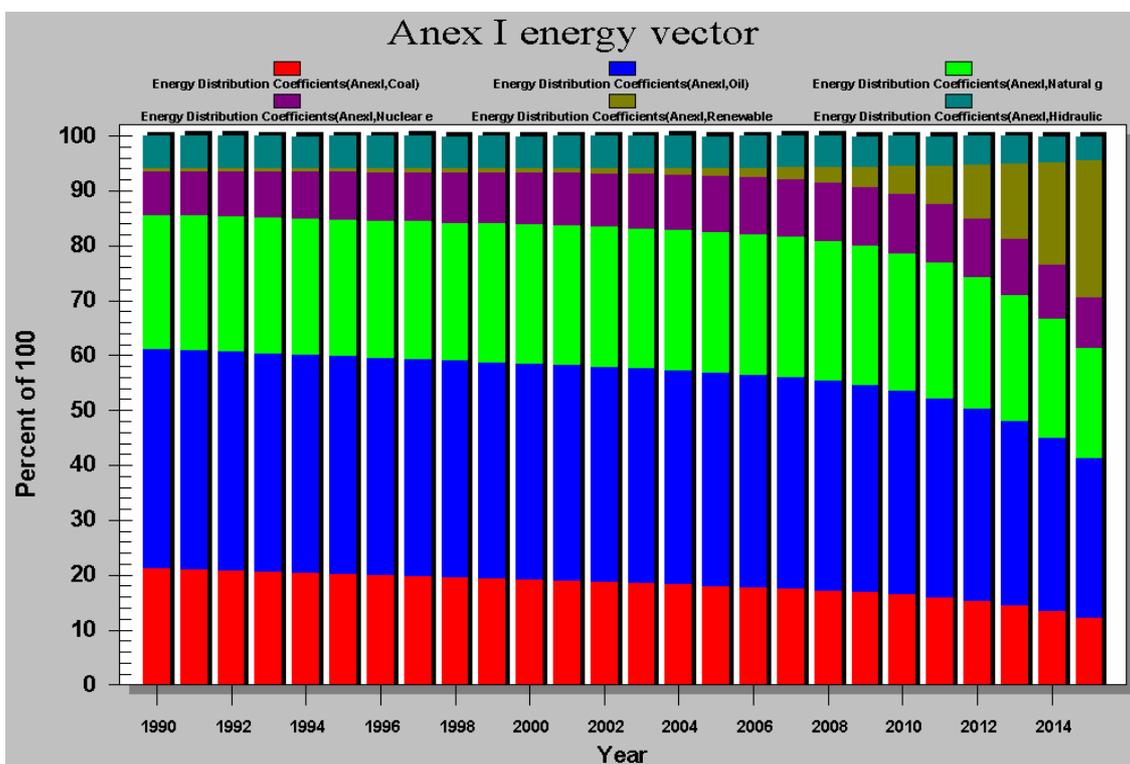


Figura 7.10: Evolución del vector energético, de la región Anexo 1. Escenario 2

La demanda energética no varía respecto al escenario BaU, pero si varía la manera de cubrir esta demanda con los diferentes tipos de fuentes de energía primaria, esto se puede contemplar en la figura 7.11.

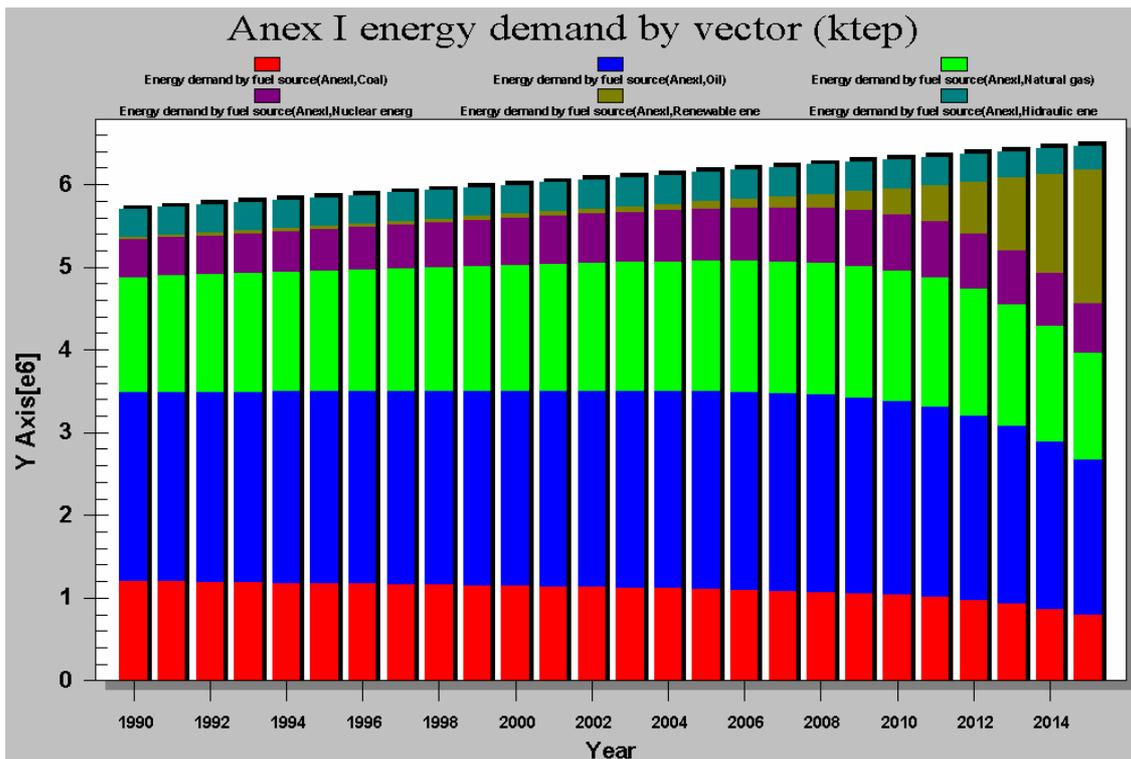


Figura 7.11: Evolución de la demanda de energía en la región Anexo1, en ktep * 10⁶. Escenario 2

La combinación de la demanda energética y el vector energético, restando las absorciones por sumideros, nos da las emisiones netas del periodo de simulación (ver figura 7.12).

En este escenario, las emisiones netas aumentan hasta un máximo en el año 2004, que podemos valorar en unos 2,3 % superior a los niveles del año 1990, y disminuyendo posteriormente, siendo estas para el año 2012, un 5,2 % inferiores a los niveles de 1990, y por tanto con los niveles de emisiones permitidos por los compromisos adquiridos en el protocolo de Kyoto.

Por otra parte, si dejamos que la región Anexo 2 evolucione según el escenario BaU, esta situación producirá unas emisiones mundiales tal como aparecen en la figura 7.13.

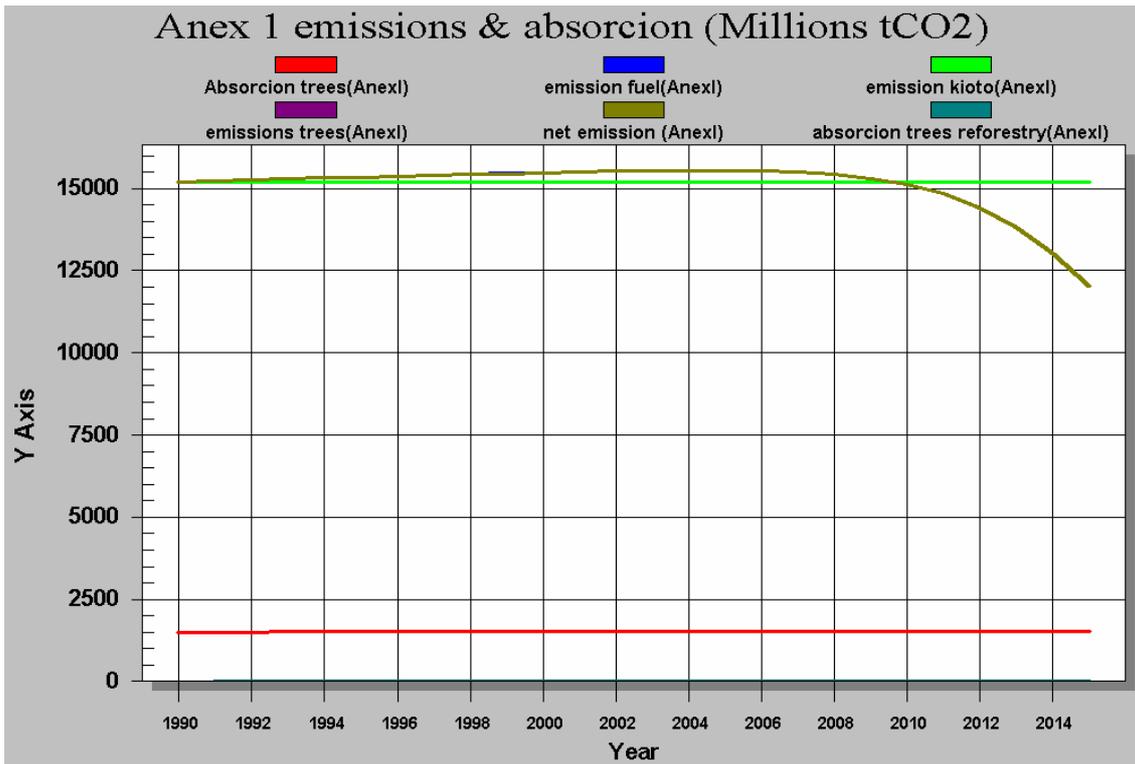


Figura 7.12: Evolución de las emisiones y absorciones de la región Anexo 1, en millones de tCO₂. Escenario 2

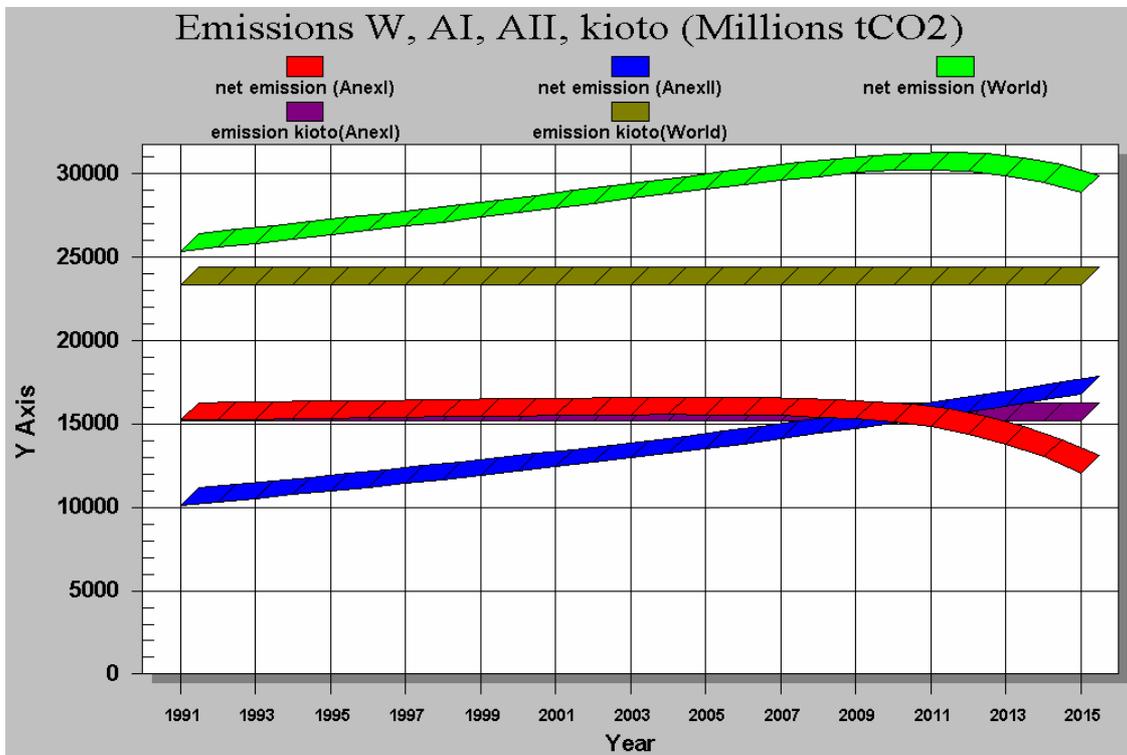


Figura 7.13: Evolución de las emisiones netas, y nivel de compromiso de Kyoto, del mundo, región Anexo 1 y Anexo 2. Escenario 2. Millones de tCO₂

En esta última figura podemos comprobar que a pesar del cumplimiento de los compromisos de Kyoto, a nivel mundial siguen creciendo las emisiones netas, pero en el año 2011 existe un punto de inflexión, y comienzan a disminuir dichas emisiones netas. Este comportamiento es debido, sobre todo, a las altas reducciones en las emisiones de la región Anexo 1, que crecen mucho más rápidamente que las emisiones netas en la región Anexo 2.

Debemos destacar la diferente evolución de las emisiones mundiales entre este escenario y el escenario anterior; así en el escenario 1 las emisiones mundiales no decrecen a pesar de la disminución en el crecimiento de la demanda energética, y en este otro escenario las emisiones mundiales decrecen a pesar de no variar la demanda energética.

En el año 2012 el nivel de emisiones netas mundiales es un 18,86 % superior al nivel de emisiones netas del año 1990 (coincide con el escenario 1).

Como conclusión a este escenario alternativo, podemos comprobar que a través de políticas sobre la potenciación e implantación de las energías renovables en la región Anexo 1, aplicadas en el periodo 2002 – 2012, pasando de una tasa media de crecimiento anual histórica del 4,73 % a una tasa media del 45,43 %, se podrían cumplir los compromisos de los acuerdos de Kyoto (valor calculado a través de la simulación). Además, el impacto de este tipo de actuación acarrea una consecuente disminución de las emisiones netas mundiales. En la figura 7.14, se contemplan en el escenario con las mismas hipótesis aplicadas hasta el año 2025.

Se puede deducir que la aplicación de políticas de mitigación en el vector energético, son más eficaces a medio y largo plazo en cuanto a la contención y posterior disminución de las emisiones mundiales que las políticas sobre la intensidad energética.

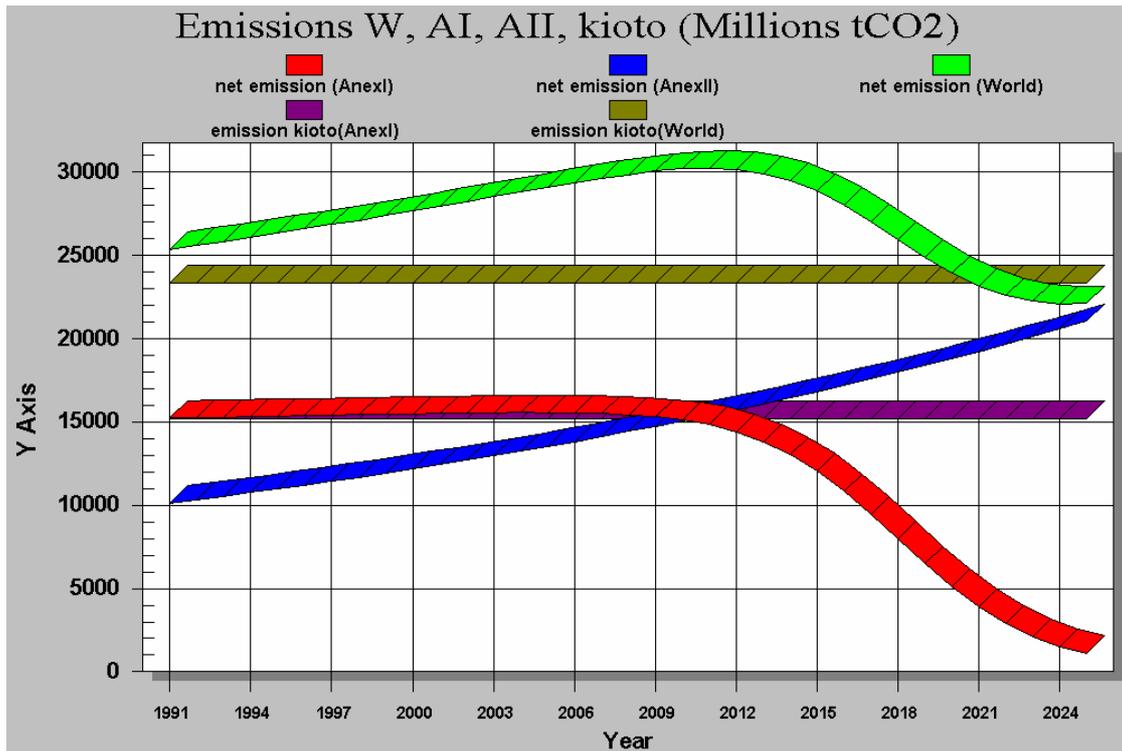


Figura 7.14: Evolución de las emisiones netas, y nivel de compromiso de Kyoto, del mundo, región Anexo 1 y Anexo 2. Escenario 2. Millones de tCO₂

A continuación revisaremos los dos escenarios del modelo de primer nivel, derivados del escenario 2.

7.3.1 ESCENARIO 2A

Este escenario es el escenario positivo, y por tanto consideraremos que se alcanza la máxima inversión de los países del Anexo 1, en este caso, un cuarto de punto sobre el PIB (0,25 % del PIB), y el mínimo precio del coste de reducción de CO₂ (4 \$/tCO₂), en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las gráficas 6.1 y 6.2 del capítulo anterior.

Estos datos junto a los del PIB para la región Anexo 1, calculados por el modelo de segundo nivel, nos produce una reducción de emisiones en la región Anexo 1 por actividades de comercio global de emisiones, específicamente por los Mecanismos de Desarrollo Limpio, como podemos apreciar en la figura 7.15.

En esta figura tenemos las emisiones netas, en color azul, las reducciones que se pueden producir con los supuestos de este escenario, en color rojo, así como las nuevas emisiones o emisiones políticas de la región Anexo 1, en color verde.

Como se puede ver en las tendencias, si se aplicasen las hipótesis expuestas, es más que probable que los países de la región Anexo 1 cumplan, y con creces, los compromisos contraídos en el Protocolo de Kyoto.

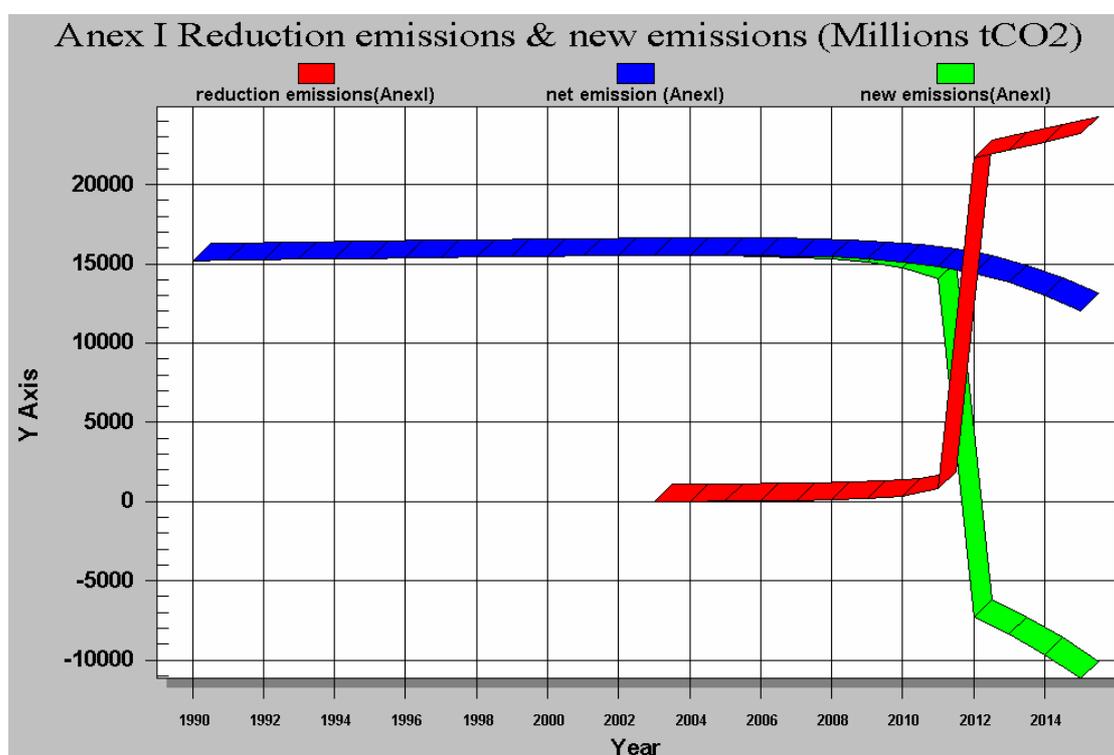


Figura 7.15: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 2 A

En la figura 7.16, vemos los efectos sobre las emisiones mundiales. En esta figura tenemos las tendencias en la evolución de las emisiones netas mundiales, en color morado, de las emisiones políticas de la región Anexo 1, en color azul, y de las emisiones netas de la región Anexo 2, en color verde. Si la reducción de las emisiones, realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una

evolución de las tendencias de las emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)”, en color rojo, con una reducción del orden del -66,6 % respecto a los niveles del año 1990, para el año 2012. También se puede apreciar la estabilización de las emisiones a esos niveles, en los años posteriores al primer periodo de compromiso, con incluso reducciones adicionales, mucho más acentuadas que el escenario 1 A, según se ve en la tendencia.

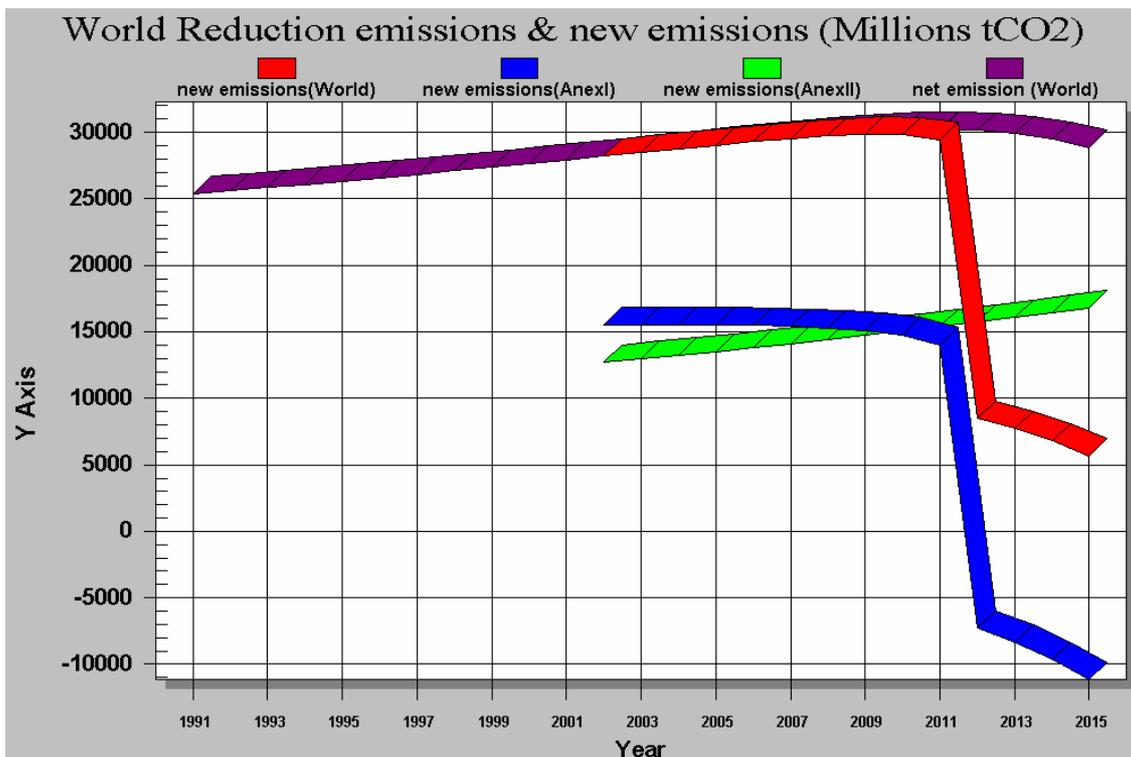


Figura 7.16: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 2 A

7.3.2 ESCENARIO 2B

Este escenario, el escenario negativo, y por tanto consideraremos que los países del Anexo 1 realizan el mínimo de inversión en Mecanismos de Flexibilidad, específicamente en MDL, en este caso un cero coma cero siete por ciento sobre el PIB (0,07 % del PIB), y este valor se alcanza en el año 2012. El precio del coste de

reducción de CO₂ (24 \$/tCO₂), es el máximo y también se alcanza en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las figuras 6.5 y 6.6 del capítulo anterior.

Estos datos junto a los del PIB para la región Anexo 1 que nos da el modelo de segundo nivel, nos produce una reducción de emisiones en la región Anexo 1 por actividades de comercio global de emisiones que podemos apreciar en la figura 7.17.

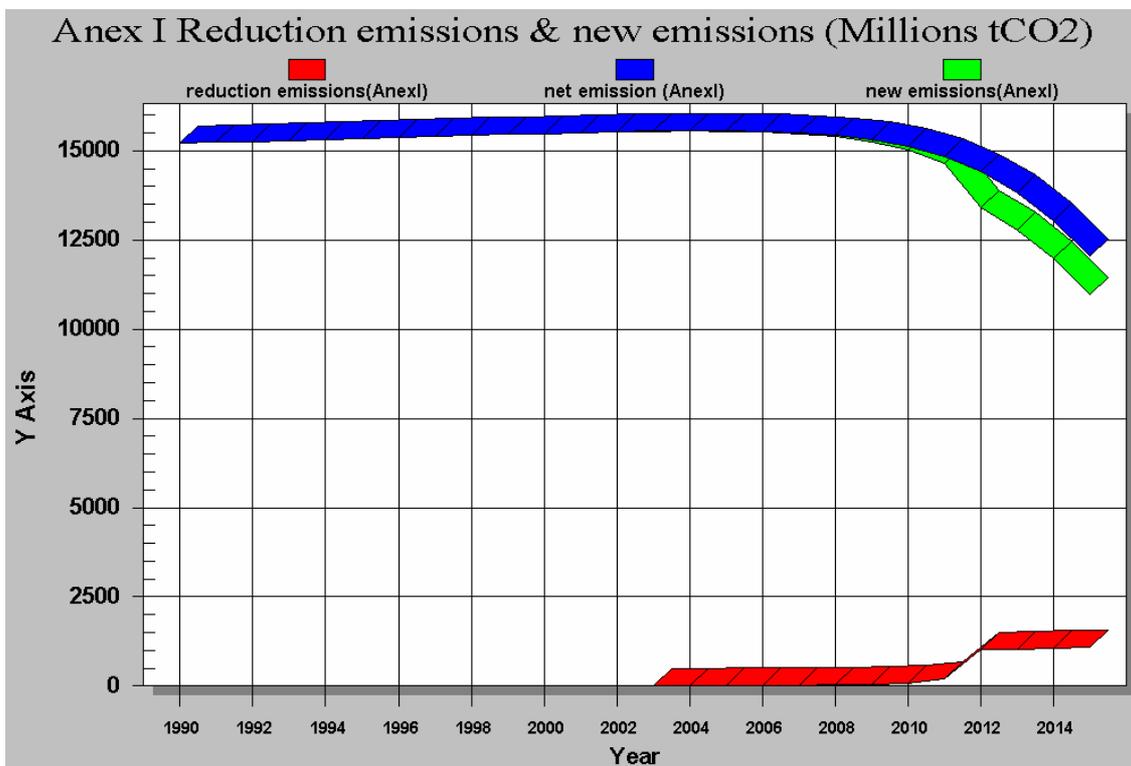


Figura 7.17: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 2 B

En esta figura tenemos las emisiones netas, en azul, las reducciones que se pueden producir en el supuesto de evolución de precio de la reducción de emisiones e inversión en los países del Anexo 2, en rojo, así como las nuevas emisiones o emisiones políticas de la región Anexo 1, en verde.

El nivel de reducción de emisiones es muy inferior al escenario 2A. La región Anexo 1 consigue una reducción adicional con comercio de emisiones mundiales, que podemos valorar para el último año del primer periodo de compromiso en unos $-11,9\%$, respecto a los niveles de emisiones del año 1990.

En cuanto a la manera en que pueden afectar a las emisiones mundiales, pueden verse las tendencias en la figura 7.18.

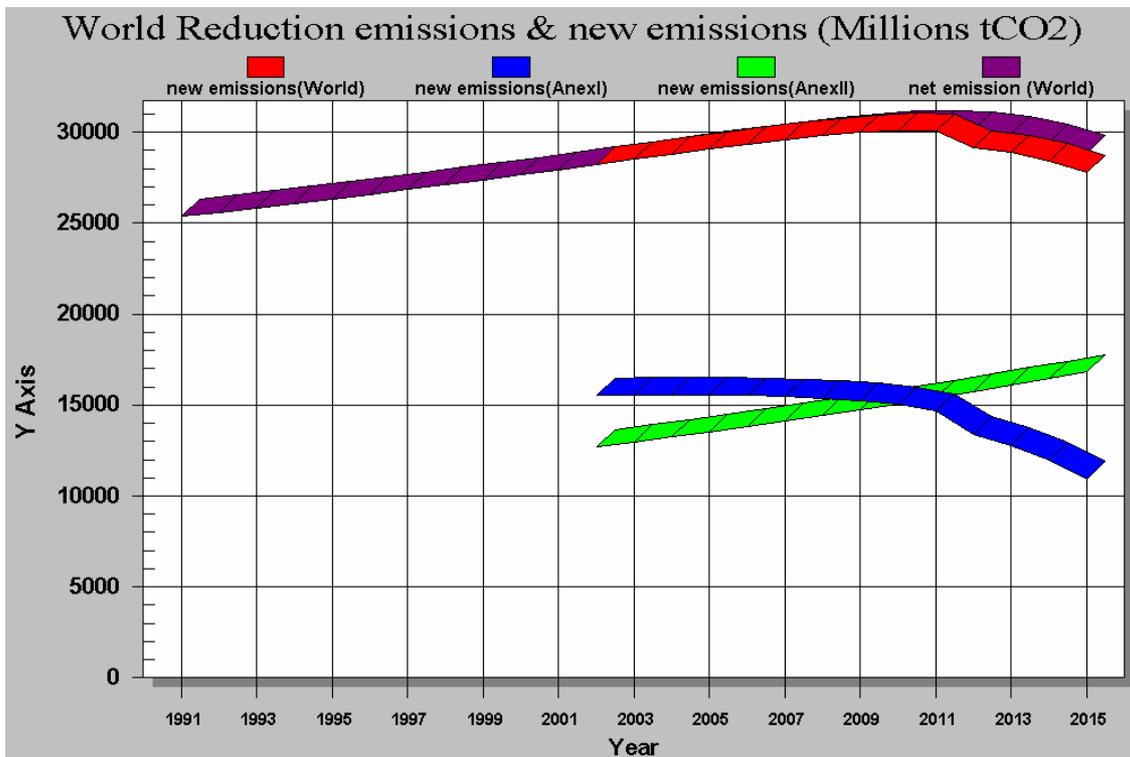


Figura 7.18: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 2 B

En esta figura tenemos las tendencias en cuanto a emisiones netas mundiales, en color morado, a las emisiones políticas de la región Anexo 1, en azul, y a las emisiones netas de la región Anexo 2, en verde.

Si la reducción de las emisiones realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una evolución de las tendencias de las emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)”, en color rojo, con un aumento del orden del 14,9 % respecto a los niveles del año 1990, para el año 2012 (en el escenario 1B es del orden del 15 %). También se puede apreciar la tendencia decreciente de esta variable, en los años posteriores al primer periodo de compromiso. El Mecanismo sirve para desacelerar el aumento de emisiones mundiales, y a la larga, posiblemente, para reducirlas.

7.4 Escenario 3, mejora de la intensidad energética y mejora dentro del vector energético

Este escenario lo creamos con el modelo de segundo nivel, manteniendo todas las variables según la evolución del escenario BaU, excepto la intensidad energética, y el vector energético, solamente aplicada a la región Anexo 1.

El escenario 3 lo realizamos combinando las hipótesis del escenario 1 y del escenario 2. Es decir una tasa de crecimiento medio anual de la variable intensidad que pasa de -1,74 % en el año 2002, a una tasa de -3,30 % en el año 2012, mediante una evolución lineal, para la región Anexo 1, y una tasa de crecimiento medio anual de las energías renovables dentro del vector energético, que pasa del valor de 4,73 % en el año 2002 a una tasa del 45,43 % en el año 2012, con el mismo tipo de evolución y aplicada a la misma región.

Esto nos produciría una modulación de la demanda energética de esta región, tal como se muestra en la figura 7.19. En ella podemos apreciar el aumento de la demanda hasta un máximo en el año 2005, que podemos valorar en un 6,9 % superior al del año de referencia 1990, y un posterior descenso de la demanda. En el último año del primer periodo de compromiso del Protocolo (2012), el incremento de la demanda energética respecto a los valores del año 1990, es de solo 2,35 %.

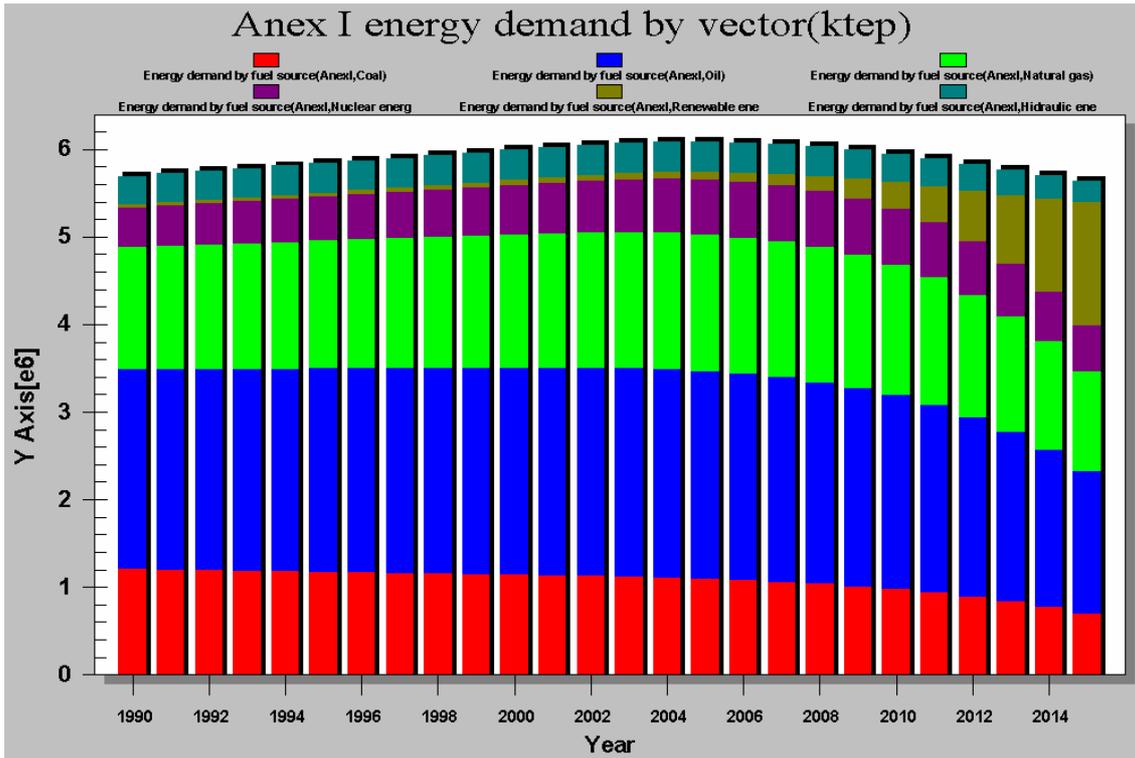


Figura 7.19: Evolución de la demanda de energía en la región Anexo1, en ktep * 10⁶. Escenario 3

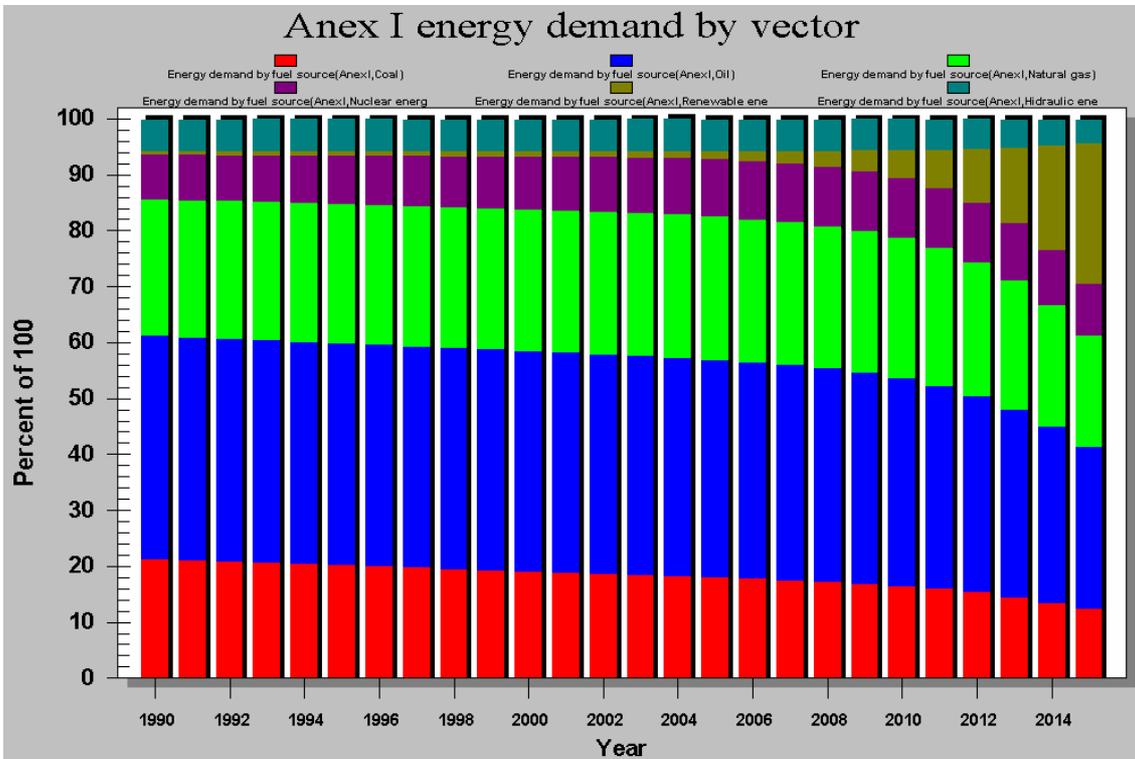


Figura 7.20: Evolución del vector energético, de la región Anexo 1. Escenario 3

Esta estabilización en la demanda energética se realiza manteniendo la misma política sobre el vector energético (aumento del peso de las energías renovables, lo que obliga a la disminución del peso de los combustibles fósiles dentro del vector) que el escenario 2. La evolución de esta variable se puede contemplar en la figura 7.20. En donde se pasa de una participación dentro del vector en el año 2002 del 0,98 %, al 9,82 % en el año 2012.

La combinación de la demanda energética y el vector energético, restando las absorciones por sumideros, nos da las emisiones netas del periodo de simulación (ver figura 7.21).

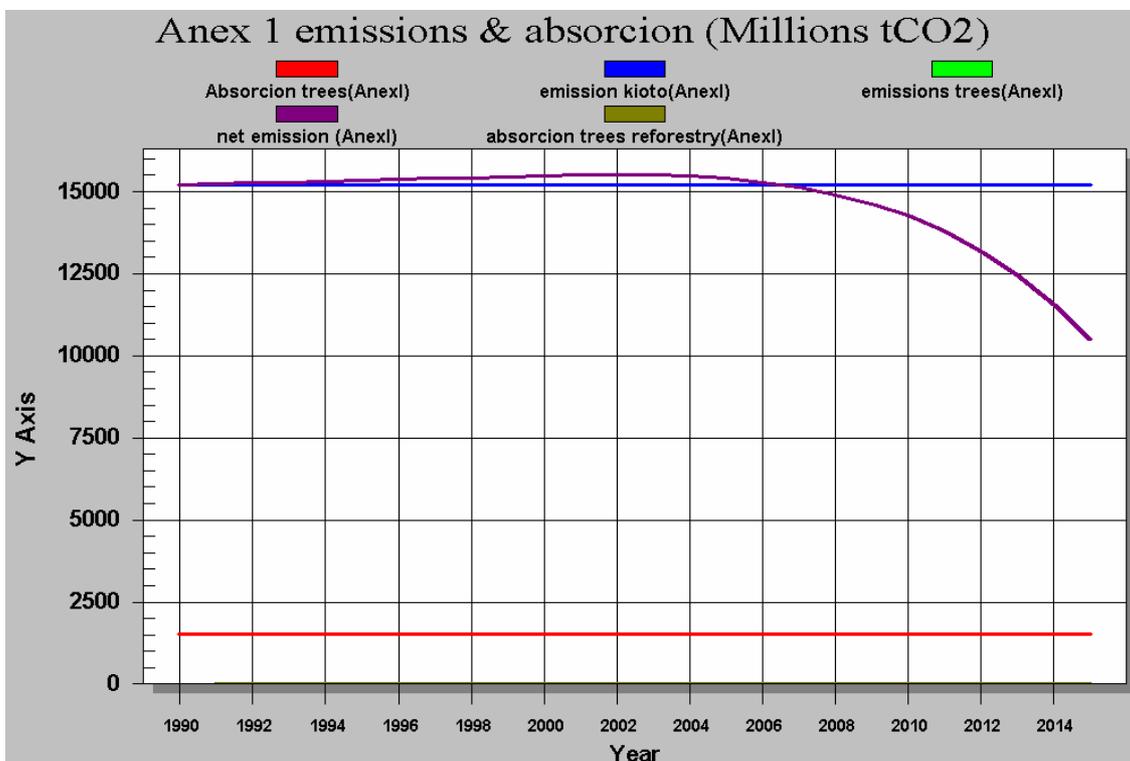


Figura 7.21: Evolución de las emisiones y absorciones de la región Anexo 1, en millones de tCO₂. Escenario 3

En este escenario las emisiones netas aumentan hasta un máximo en el año 2002, que podemos valorar en unos 2,1 % superiores a los niveles del año 1990, y disminuyen posteriormente, siendo estas para el año 2012 unos 13,22 % inferiores a los niveles de 1990, y por supuesto a los niveles de compromiso del protocolo de Kyoto.

Por otra parte, si dejamos que la región Anexo 2 evolucione según el escenario BaU, esta situación producirá unas emisiones mundiales tal como aparecen en la figura 7.22.

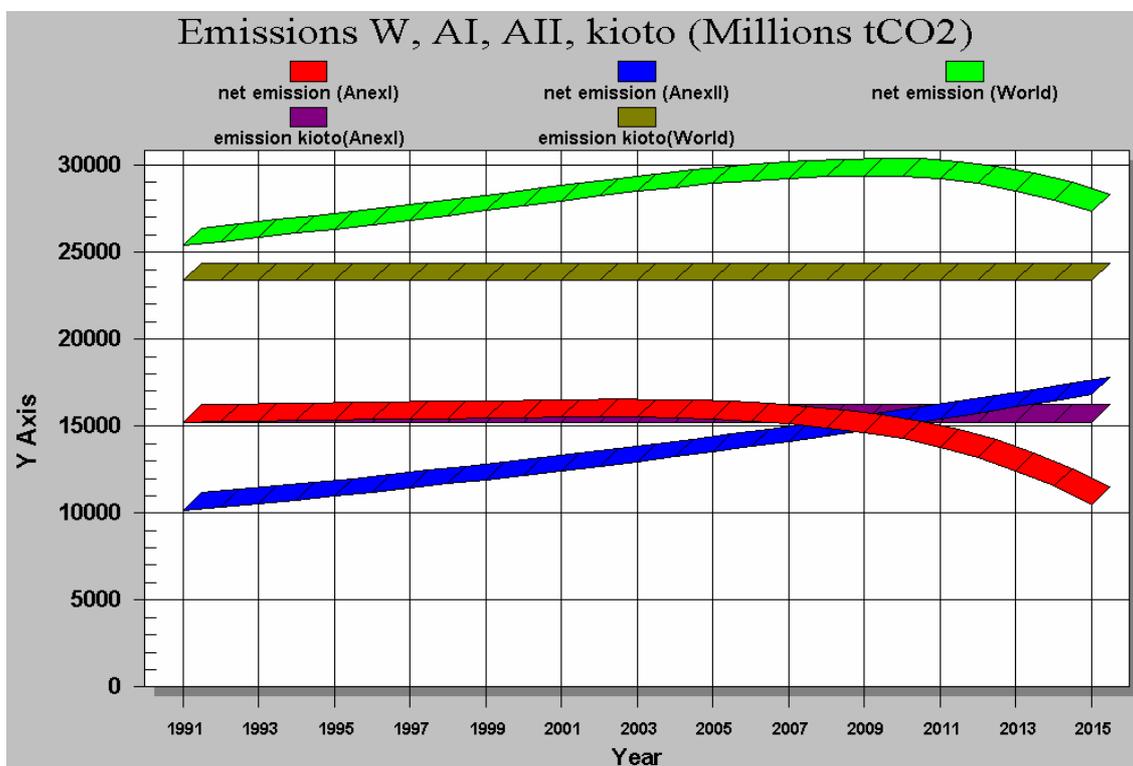


Figura 7.22: Evolución de las emisiones netas, y nivel de compromiso de Kyoto, del mundo, región Anexo 1 y Anexo 2. Escenario 3. Millones de tCO₂

En esta última figura podemos comprobar que a pesar del cumplimiento de los compromisos de Kyoto, a nivel mundial siguen creciendo las emisiones netas, aunque a un ritmo menor, debido a las políticas en pro de la eficiencia energética y cambio del vector energético, mayor peso de las energías renovables, emprendida por los países de la región Anexo 1. Estas emisiones netas alcanzan un máximo para el año 2009, con un nivel de emisiones del 15,8 % superiores a las emisiones del año 1990, con un posterior descenso de las emisiones mundiales, que podemos valorar para el último año del primer periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto (2012), en un 14,1 % más elevadas que las emisiones producidas en el año 1990. Este escenario presenta una evolución de las emisiones mundiales semejante al escenario 2, pero con valores absolutos inferiores a aquel. De los tres escenarios analizados, estos dos últimos (escenario 2 y 3) sin tener que realizar comercio global de emisiones, alcanzan la meta ecológicamente aceptable de una disminución de las emisiones netas mundiales.

Como conclusión a este escenario alternativo, podemos comprobar que, fácilmente, a través de políticas sobre la eficiencia energética, y con políticas energéticas de implantación de energías renovables en la región Anexo 1, ya se podrían cumplir los compromisos de los acuerdos de Kyoto y obtener una reducción de las emisiones netas mundiales importantes respecto al escenario BaU, con una evolución negativa de crecimiento.

A continuación revisaremos los dos escenarios del modelo de primer nivel, derivados del escenario 3.

7.4.1 ESCENARIO 3A

Este escenario es el escenario positivo, y por tanto, consideraremos que se alcanza la máxima inversión de los países del Anexo 1, en este caso un cuarto de punto sobre el PIB (0,25 % del PIB), y el mínimo precio del coste de reducción de CO₂ (4 \$/tCO₂), en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las gráficas 6.1 y 6.2 del capítulo anterior.

Estos datos junto a los del PIB para la región Anexo 1 que nos proporciona el modelo de segundo nivel, nos produce una reducción de emisiones en la región Anexo 1 por actividades de comercio global de emisiones que podemos apreciar en la figura 7.23.

En esta figura tenemos las emisiones netas, en azul, las reducciones que se pueden producir en el supuesto de evolución de precio de la reducción de emisiones e inversión en los países del Anexo 2, en color rojo), así como las nuevas emisiones o emisiones políticas de la región Anexo 1 (en verde).

Como se puede ver en las tendencias de la evolución de dichos parámetros, es muy probable que los países de la región Anexo 1 cumplan, y con creces, los compromisos contraídos en el Protocolo de Kyoto.

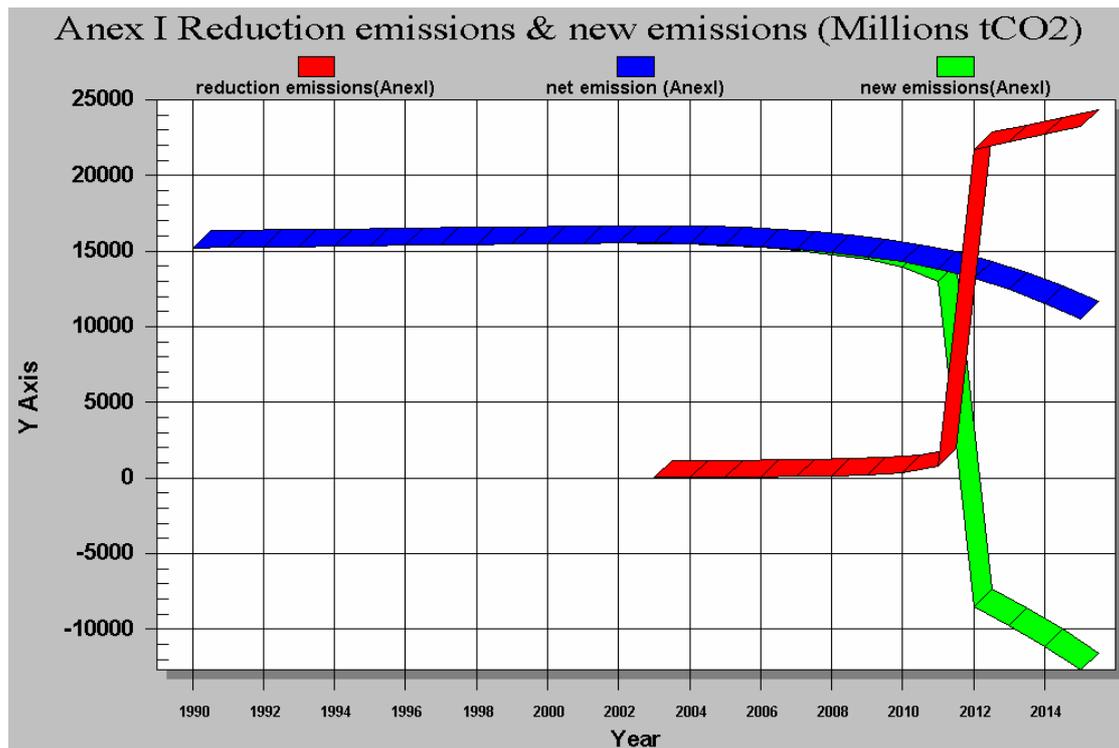


Figura 7.23: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 3A

En la figura 7.24, vemos los efectos en las emisiones mundiales. En esta figura tenemos las tendencias de la evolución de las emisiones netas mundiales, en color morado, de las emisiones políticas de la región Anexo 1, en azul, y de las emisiones netas de la región Anexo 2, en color verde. Si la reducción de las emisiones, realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una evolución de las tendencias de las emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)”, en color rojo, con una reducción del orden del 71,4 % respecto a los niveles del año 1990, para el año 2012. También se puede apreciar la tendencia decreciente en las emisiones netas mundiales en los años posteriores al primer periodo de compromiso.

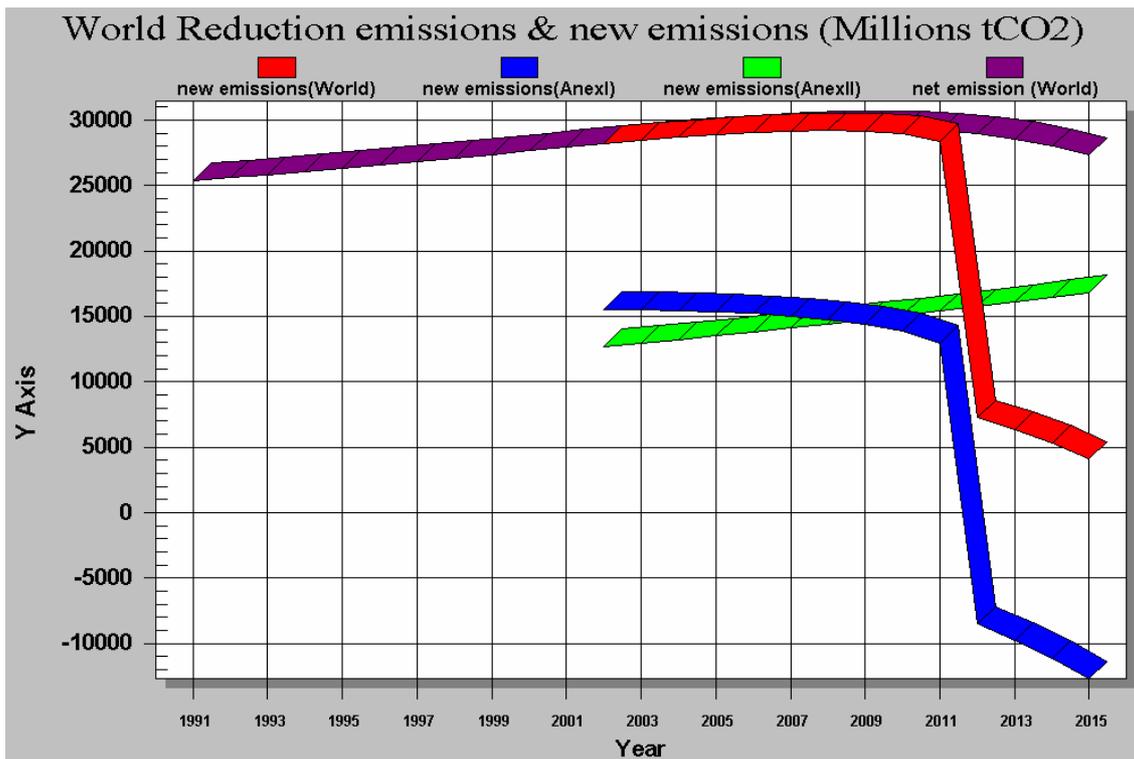


Figura 7.24: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 3A

7.4.2 ESCENARIO 3B

Este escenario, es el escenario negativo económico, y por tanto consideraremos que se alcanza la mínima inversión de los países del Anexo 1, en este caso un cero coma cero siete por ciento sobre el PIB (0,07 % del PIB), y el máximo precio del coste de reducción de CO₂ (24 \$/tCO₂), en el año 2012. La evolución de las dos variables viene reflejada en las figuras 6.5 y 6.6 del capítulo anterior.

Estos datos junto a los del PIB para la región Anexo 1 que nos proporciona el modelo de segundo nivel, nos produce una reducción de emisiones en la región Anexo 1, por actividades de comercio global de emisiones (MDL), como podemos apreciar en la figura 7.25.

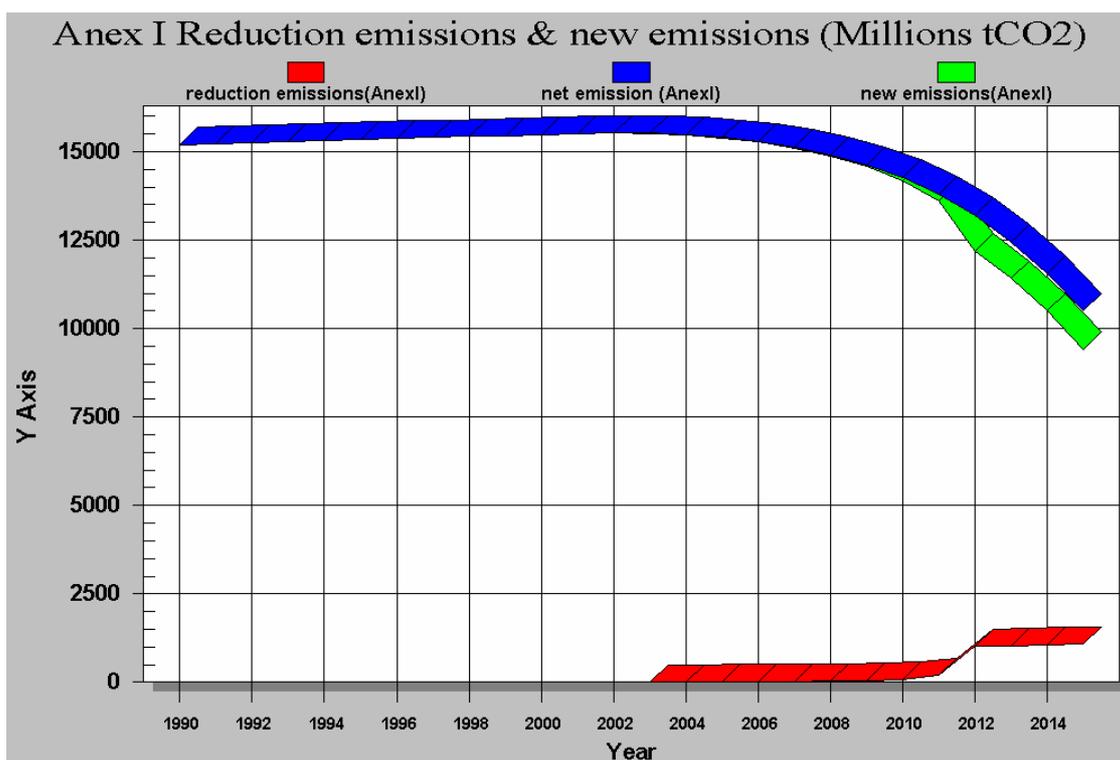


Figura 7.25: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en la región Anexo 1 (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 3 B

En esta figura tenemos las emisiones netas, en color azul, las reducciones que se pueden producir en el supuesto de evolución de precio de la reducción de emisiones e inversión en los países del Anexo 2, en color rojo, así como las nuevas emisiones o emisiones políticas de la región Anexo 1, en verde.

El nivel de reducción de emisiones es muy inferior al escenario A. La región Anexo 1 consigue una reducción adicional con comercio de emisiones mundiales, que podemos valorar para el último año del primer periodo de compromiso en unos - 19,9 %, respecto a los niveles de emisiones del año 1990.

En cuanto a la manera en que puede afectar a las emisiones mundiales, pueden verse las tendencias en la figura 7.26.

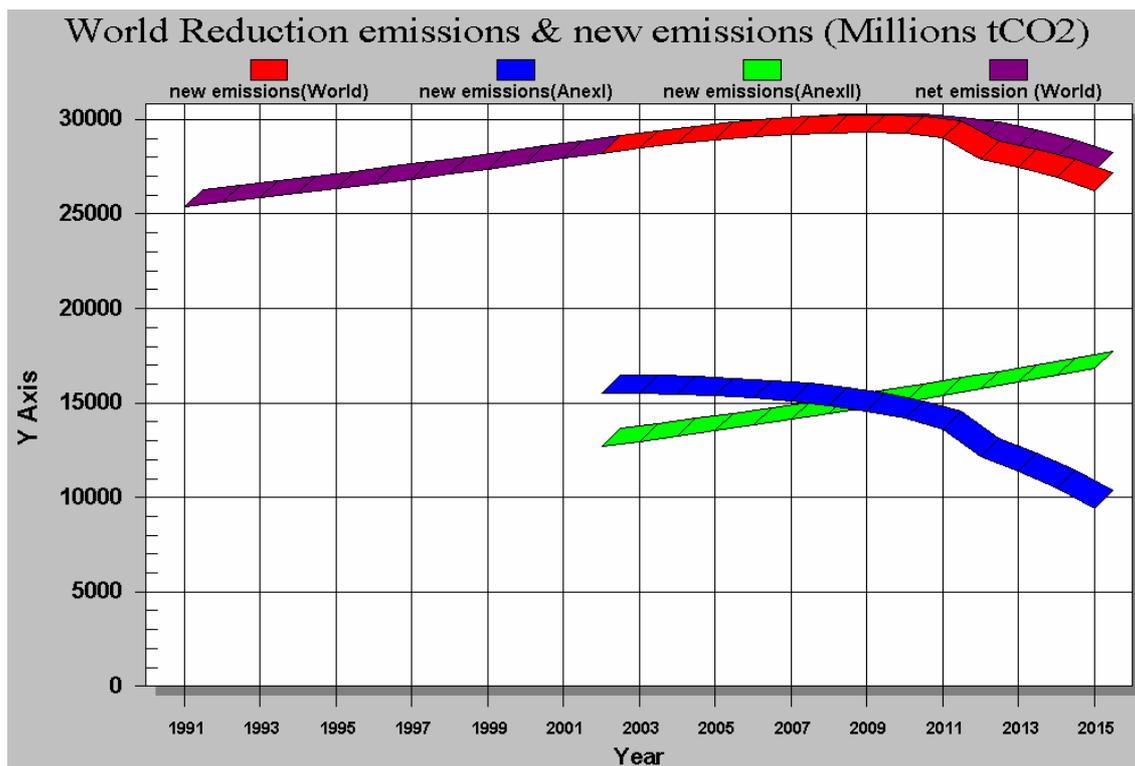


Figura 7.26: Evolución de las emisiones netas, de la reducción de emisiones por comercio de emisiones, y las emisiones políticas en el Mundo (Millones de toneladas de CO₂). Escenario 3B

En esta figura tenemos las tendencias en cuanto a emisiones netas mundiales, a las emisiones políticas de la región Anexo 1, y a las emisiones netas de la región Anexo 2.

Si la reducción de las emisiones realmente bajase las emisiones en los países de la región Anexo 2, obtendríamos una evolución de las tendencias de las emisiones mundiales como se muestra en la variable “new emissions (world)”, de color rojo en la figura, con un aumento del orden del 10,1 % respecto a los niveles del año 1990, para el año 2012. También se puede apreciar la tendencia decreciente de esta variable, en los años posteriores al primer periodo de compromiso. El Mecanismo sirve para desacelerar más la disminución de emisiones mundiales.

