

5.3 Regiones geográficas

Las emisiones netas de las ocho grandes regiones geográficas consideradas, son mostradas en la figura 5.14.

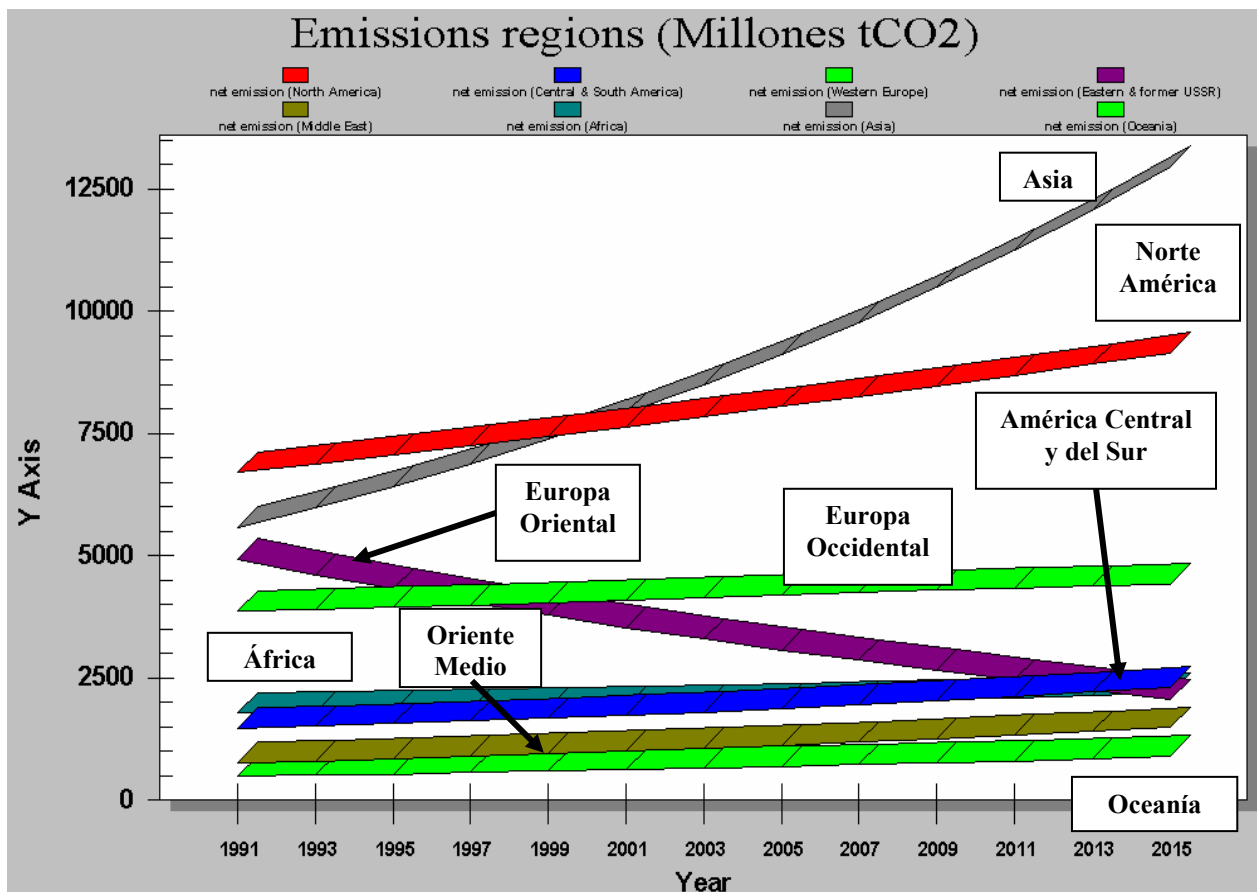


Figura 5.14: Emisiones netas regiones geográficas, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

La evolución de las emisiones netas es creciente en todas las regiones, menos en los países en transición económica, los cuales disminuyen en el escenario fuertemente. Este hecho corrobora la diagnosis sobre la región Anexo 1 realizada en el punto anterior. Cabe destacar el fuerte incremento en Asia, en donde se concentran zonas de un fuerte crecimiento económico mantenido en los últimos años (China, India y países del sureste asiático). La segunda zona de crecimiento de las emisiones es Norte América, zona de alta actividad económica. Europa Occidental, que engloba la Unión Europea, Turquía,

Suiza, países de la ex–Yugoslavia, e Islandia tiene un incremento mucho más moderado de sus emisiones y al final del periodo de simulación se sitúa en la tercera zona con más emisiones.

El resto de regiones del mundo, también aumentan, pero en un rango de valor absoluto mucho más bajo que el correspondiente a las regiones más desarrolladas.

En las siguientes figuras presentamos las emisiones debido a la quema de combustibles fósiles y las absorciones de estas regiones (ver figura 5.15 y 5.16).

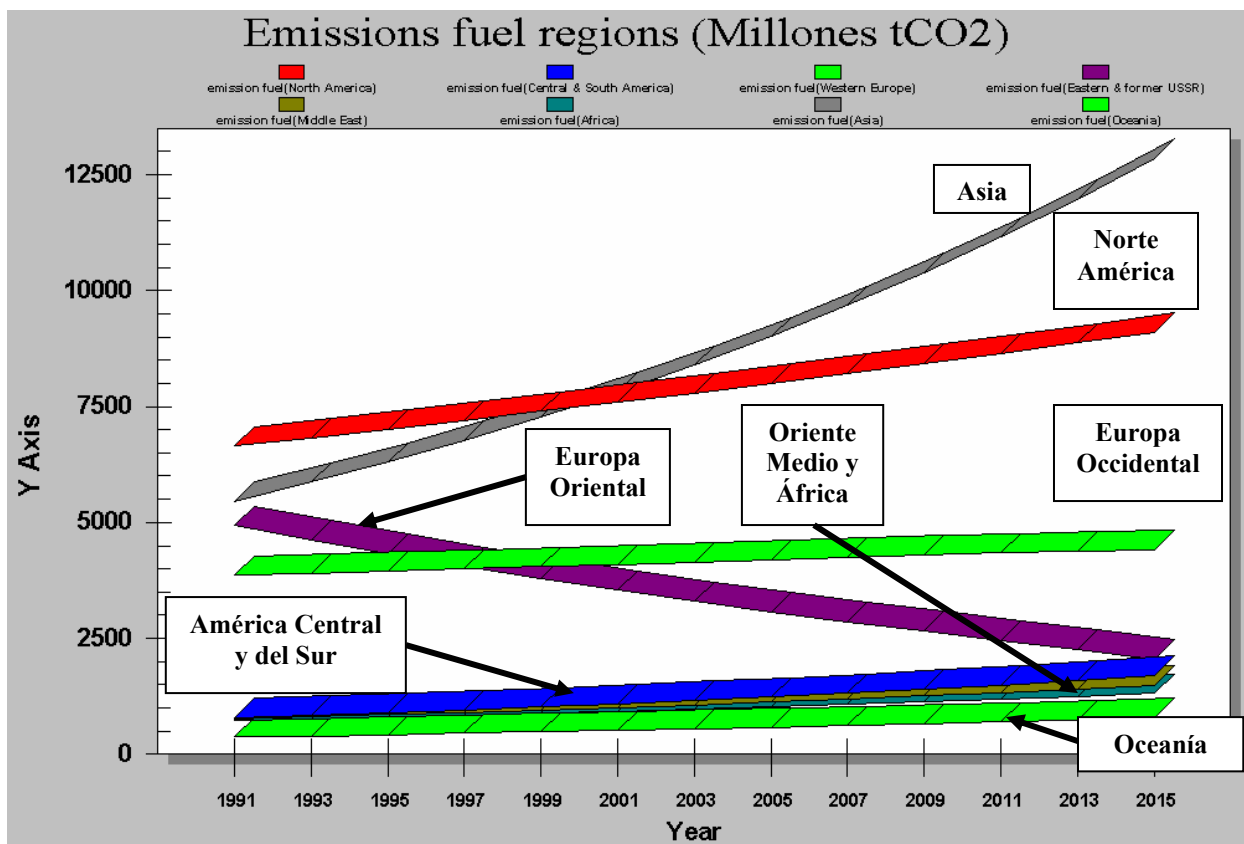


Figura 5.15: Emisiones combustibles fósiles, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones de tCO₂)

En comparación con la gráfica anterior, las emisiones prácticamente mantienen el mismo rango y forma de crecimiento para las grandes regiones industrializadas, contrariamente a lo que ocurre en las regiones no industrializadas, que poseen emisiones debido a la quema de combustibles fósiles menores que las emisiones netas. Ya que, las

emisiones por bosques y cambios del uso de la tierra son significativas en el computo global de las emisiones netas.

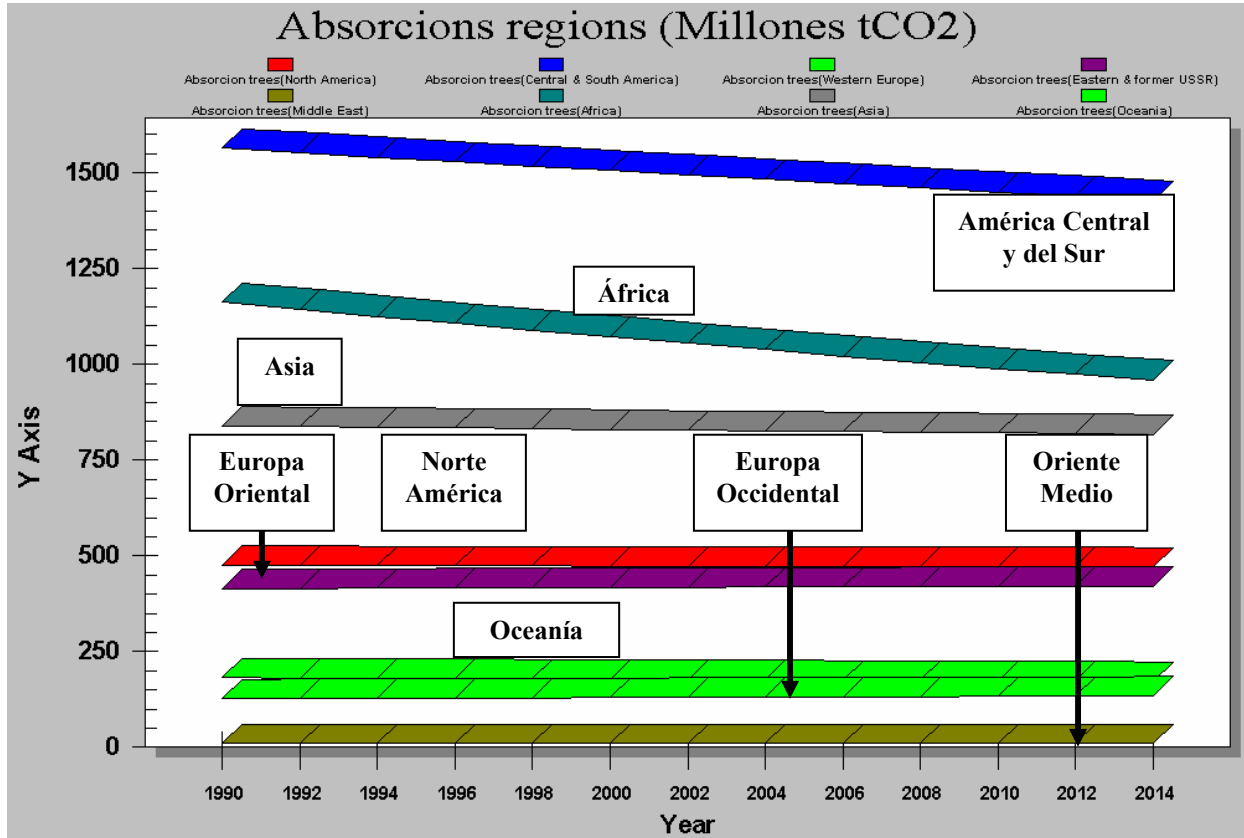


Figura 5.16: Absorciones regiones mundo, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

En la figura 5.16 se muestra, las absorciones debido a los bosques (anteriores a 1990), de las diferentes regiones geográficas del mundo. En ella se contempla una disminución generalizada, destacando África, y solamente vemos tres regiones con incrementos en las absorciones, que corresponden a la Europa Occidental, y la Oriental, los países que formaron la antigua U.R.S.S, y Oriente Medio, en cuantías muy inferiores a los descensos en las otras regiones. Estas tendencias son coherentes con el hecho histórico de abandono de tierras de cultivo y su posterior reforestación o forestación en la Europa Occidental, las políticas estatales de repoblación forestal en los países del Oriente Medio (Israel, es el ejemplo paradigmático) y el abandono de tierras de cultivo por la propia crisis económica que padece la Europa Oriental.

En la figura 5.17, se muestran las emisiones por deforestación y las absorciones por forestación o reforestación. Esta gráfica corrobora los resultados de la figura anterior. Destacándose las fuertes emisiones por deforestación de África y América Central y Sudamérica. Las absorciones de las tres regiones comentadas en el párrafo anterior, y el resto de regiones poseen emisiones por deforestación, pero con valores pequeños, muy alejados de los que padece África y Sur y Central América.

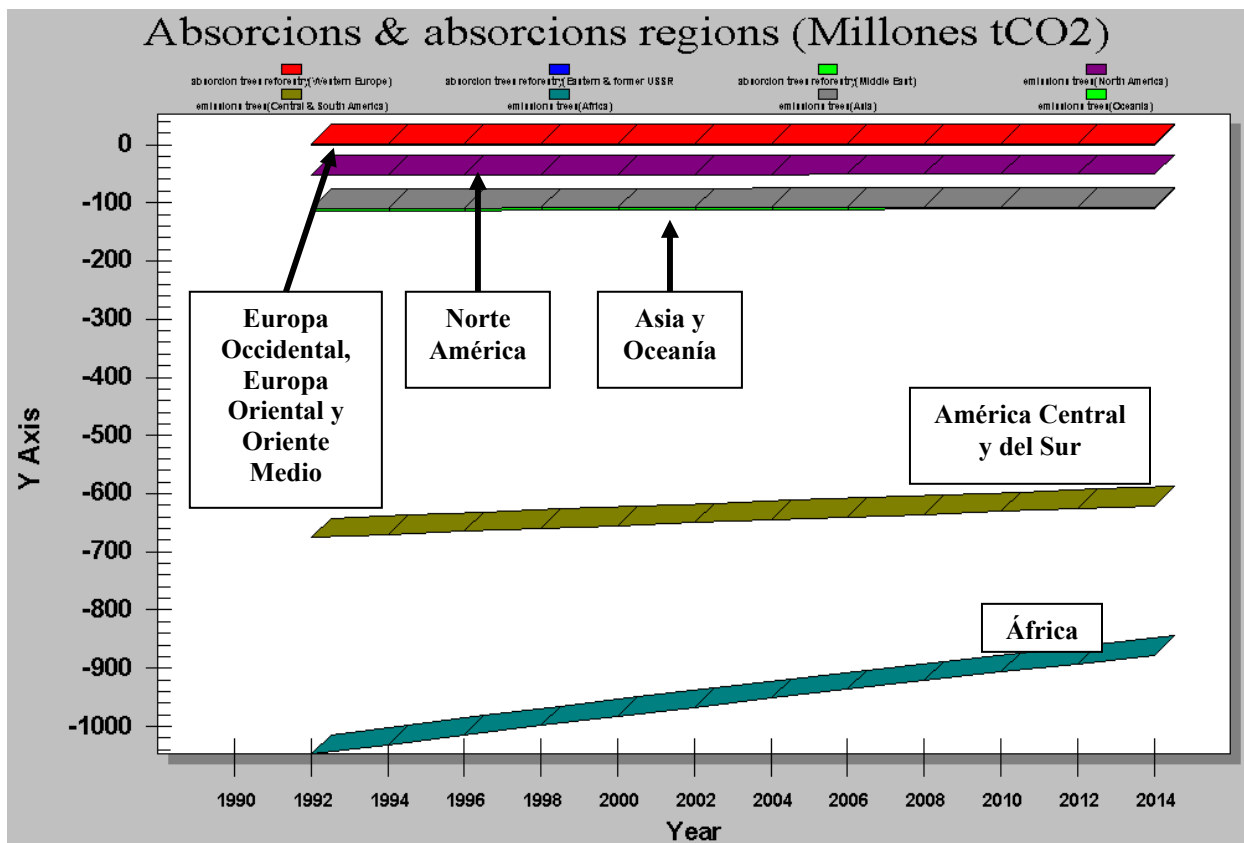


Figura 5.17: Absorciones y emisiones por cambio de uso de la tierra regiones mundo, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

La correspondiente intensidad de área forestal es presentada en la siguiente gráfica. Ver figura 5.18.

En ella se puede comprobar la, cada vez, menor dependencia de la explotación de los recursos forestales, para su crecimiento económico, en las regiones más castigadas por

la deforestación (África, América Central y Sudamérica y Oceanía), el resto de regiones el valor es muy próximo a cero, con pequeños valores positivos o negativos. Ello supone que para estas regiones (Europa Occidental, Oriente Medio, Asia, Norteamérica), prácticamente no influye la reforestación o deforestación en el crecimiento económico. Por último y como caso paradójico observamos el comportamiento de este indicador para la Europa Oriental, con valores positivos y crecientes, que indican fuertes incrementos en áreas de bosques en una región con una clara deflexión económica, indicador de abandonos de tierras de cultivo, y extensas áreas de tierras contaminadas abandonadas, que poco a poco se convierten en bosques.

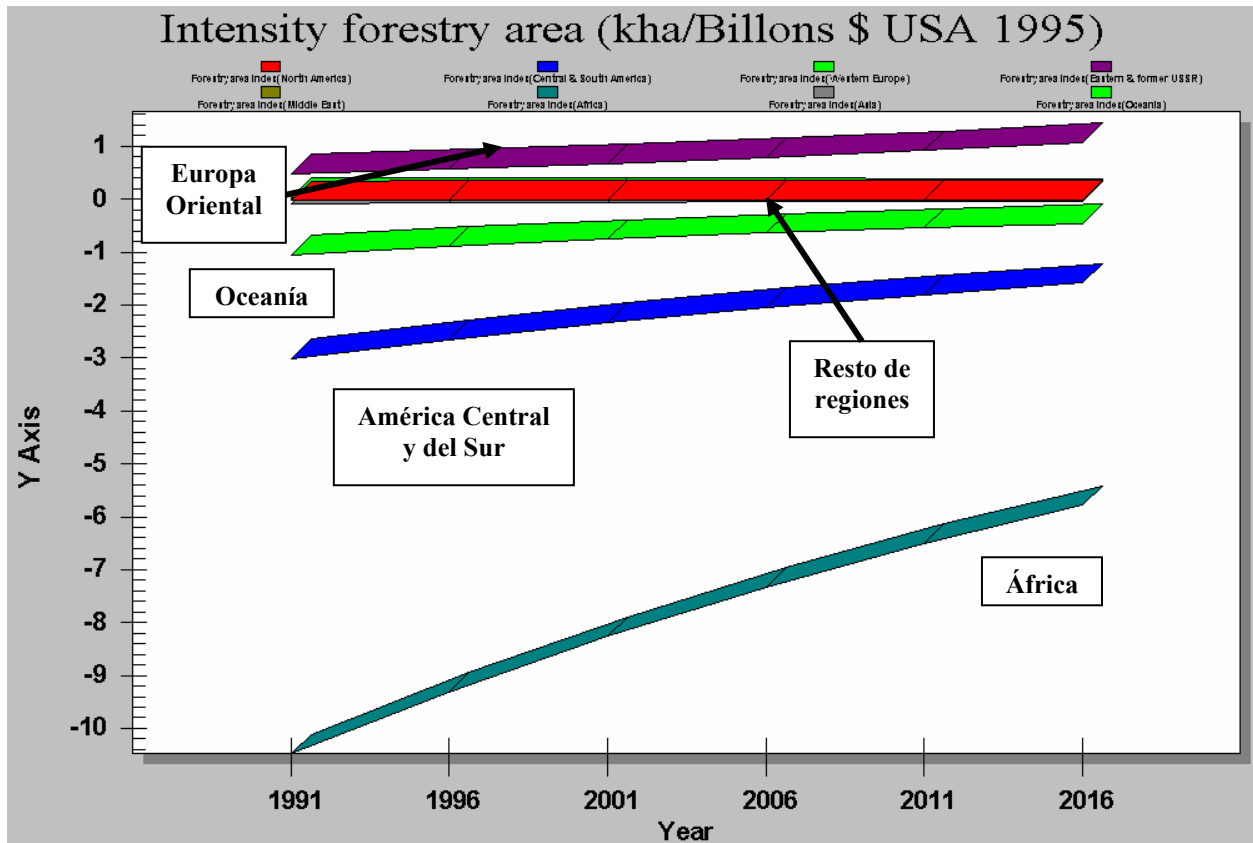


Figura 5.18: Intensidad de área forestal regiones mundo, escenario BaU, 1991 – 2015 (kha/10⁹ \$USA 1995)

En cuanto a la intensidad energética de estas regiones, podemos visualizar los resultados de la simulación del escenario BaU, en la figura 5.19. En ella, solamente existen

tendencias positivas, es decir, disminuye el valor de este indicador, indicando una mejora de la eficiencia energética, en tres regiones, correspondientes a las zonas más ricas del planeta (Europa Occidental, Norteamérica y Oceanía); en el resto de regiones empeora este indicador creciendo con mayor o menor intensidad. La peor situación corresponde a los países del Este de Europa, y antigua URSS, con un alto valor y crecimiento positivo, denotando, tanto la falta de eficiencia como el empeoramiento de esta, en consonancia con la fuerte depresión económica que padecen.

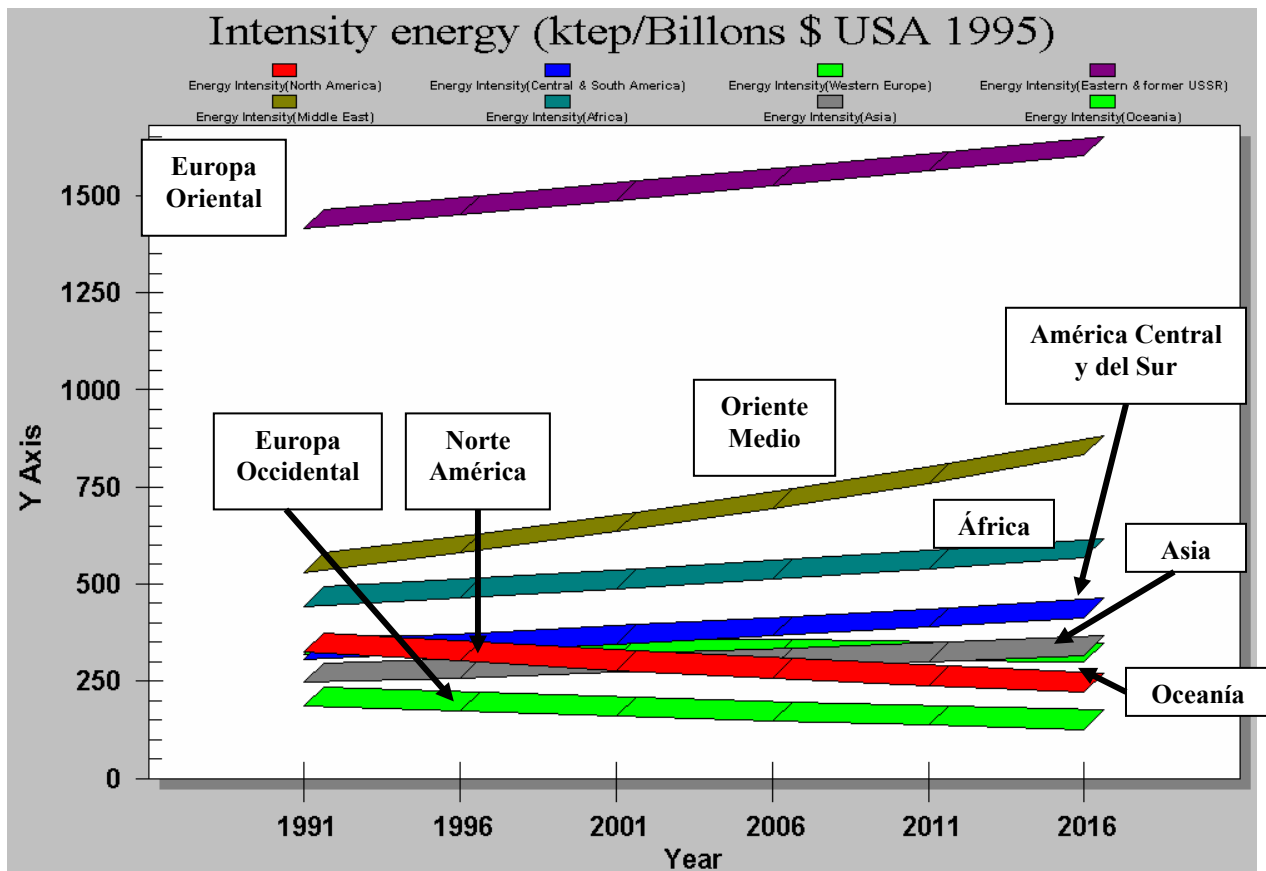


Figura 5.19: Intensidad energética regiones mundo, escenario BaU, 1991 – 2015 (ktep/10⁹ \$USA 1995)

Las respectivas evoluciones del PIB de estas regiones, se pueden ver en la siguiente figura. Ver figura 5.20. En ella se destaca el fuerte crecimiento de la actividad económica en el Oeste de Europa, seguido de Norteamérica y Asia, siendo mucho mas moderado en el resto de regiones (Oriente Medio, América Central y Sudamérica,

África y Oceanía), y la caída de la actividad económica en los países del antiguo bloque comunista.

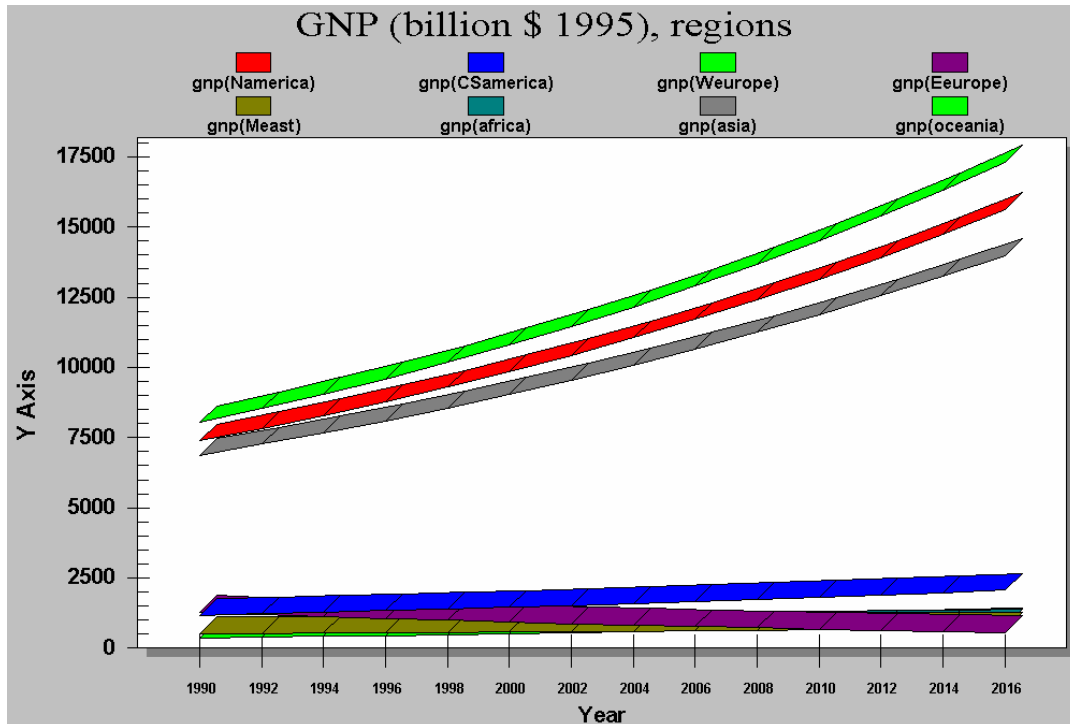


Figura 5.20: PIB regiones mundo, escenario BaU, 1991 – 2015 (10^9 SUSA 1995)

- “Namerica”, Norte América
- “CSamerica”, América Central y Sudamérica
- “Weurope”, Europa Occidental
- “Eeurope”, Europa Oriental
- “Meast”, Oriente Medio
- “africa”, África
- “asia”, Asia
- “oceania”, Oceanía

Estas dos últimas figuras, nos explican el porqué Asia, pasa en el escenario de referencia a ser la región más emisora, por encima de Norteamérica (tiene una alta intensidad energética y un fuerte crecimiento económico).

Para poder analizar las causas de este aumento de emisiones, y a la vez disminución de las absorciones, debemos ver como varían las políticas sobre el vector energético región por región.

5.3.1 NORTEAMÉRICA

Norteamérica, que incluye Estados Unidos, Canadá y México, es la tercera zona geográfica en tasa media de crecimiento económico (2,92 %), y es la segunda zona con un mayor PIB, después de Europa Occidental. El incremento porcentual en el periodo de tiempo comprendido entre 1990 y el 2015 de su PIB, es del 105,40 %.

El consumo energético según fuentes de energía primaria utilizada, y el peso de cada energía sobre el vector, vienen representados para esta región por las siguientes figuras (ver figura 5.21 y 5.22).

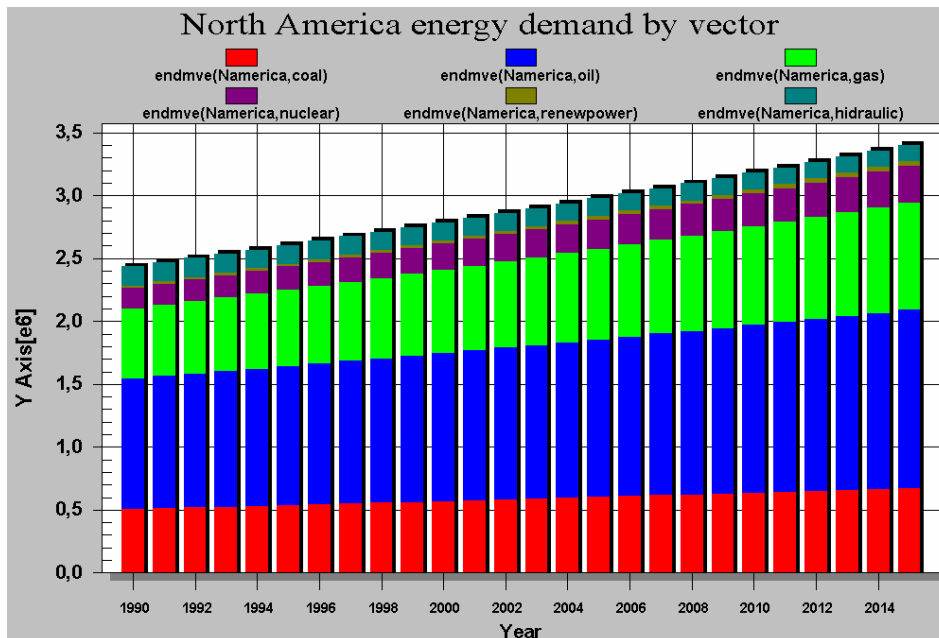


Figura 5.21: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Norteamérica, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Como se puede ver, existe un aumento considerable del consumo de energía en el escenario de referencia, un 39,5 % más en el año 2015, respecto a los valores de referencia del año 1990; todo tipo de fuente de energía aumenta, exceptuando la hidráulica que tiende a disminuir a largo plazo.

Si contemplamos el vector energético, esta región del mundo mantiene políticas continuistas en cuanto a su modelo energético, y mantiene prácticamente constante el peso de las diferentes fuentes de energía primaria, exceptuando la hidráulica.

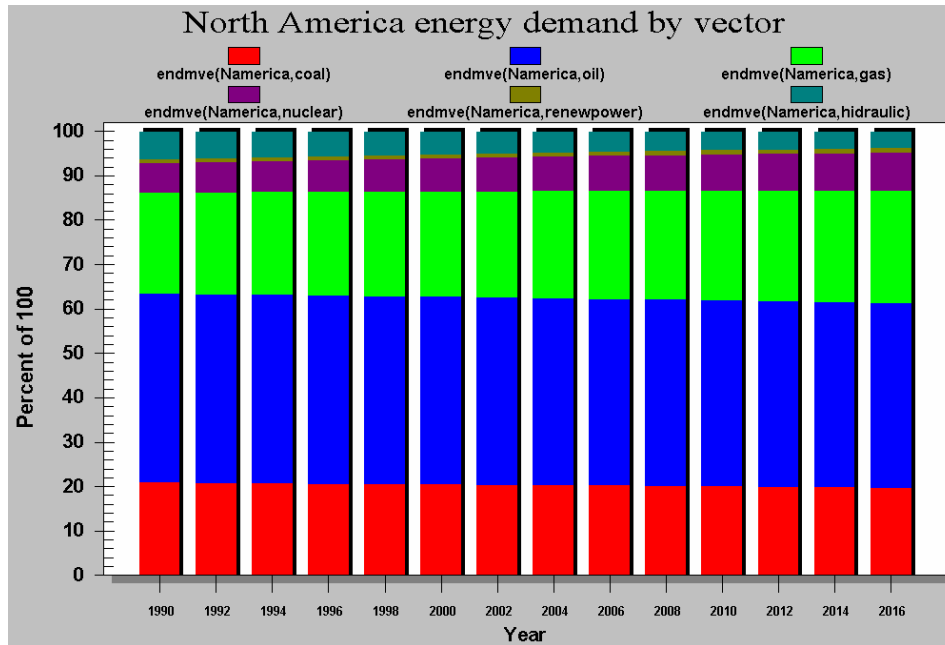


Figura 5.22: Vector energético, Norteamérica, escenario BaU. 1991 – 2015

Este vector energético refleja el abandono, por parte de Estados Unidos, de los compromisos de Kyoto, más la seguridad en el suministro de combustibles fósiles, sobre todo de petróleo que posee al ser la mayor potencia mundial y controlar las regiones geográficas exportadoras de crudo (Oriente Medio y África), previendo un aumento de su influencia en estas regiones tras la última guerra de Irak (2003) y la paz en el Sudan (2002).

Esto determina, junto con el fuerte crecimiento económico, el aumento de emisiones de esta región del mundo, teniendo un 42,65 % más en el año 2015, respecto a las emisiones de esta región en el año 1990.

5.3.2 EUROPA OCCIDENTAL

Dentro de Europa Occidental, tenemos la Unión Europea, más una serie de países que hoy en día se encuentran en su órbita (Turquía, Suiza, y países de la antigua Yugoslavia e Islandia). Es la segunda zona con una mayor tasa media anual de crecimiento económico, prácticamente del 3,00 %, y es la mayor potencia económica en el rango mundial (aumenta porcentualmente su PIB entre el año 2015 y el 1990 en un 109,21 %)

El consumo energético según fuentes de energía primaria utilizada, y el peso de cada energía sobre el vector vienen representados para esta región por las siguientes figuras (ver figura 5.23 y 5.24).

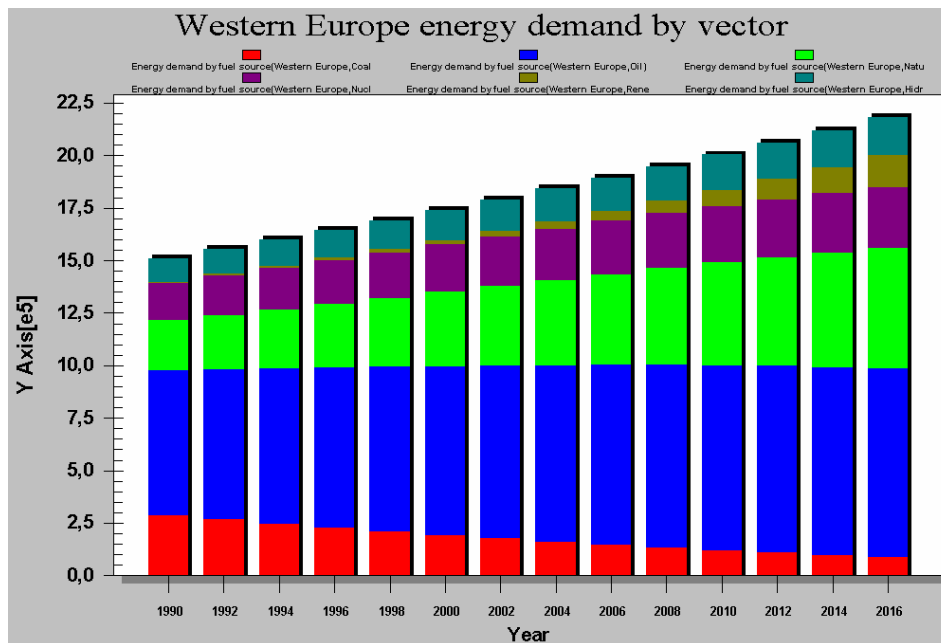


Figura 5.23: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Europa Occidental, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Como se puede ver, existe un aumento importante del consumo de energía en el escenario de referencia, un 42,3 % más en el año 2015, respecto a los valores de referencia del año 1990; todo tipo de fuente de energía aumenta, exceptuando el carbón, que tiene un fuerte descenso, y un cierto estancamiento del consumo de petróleo.

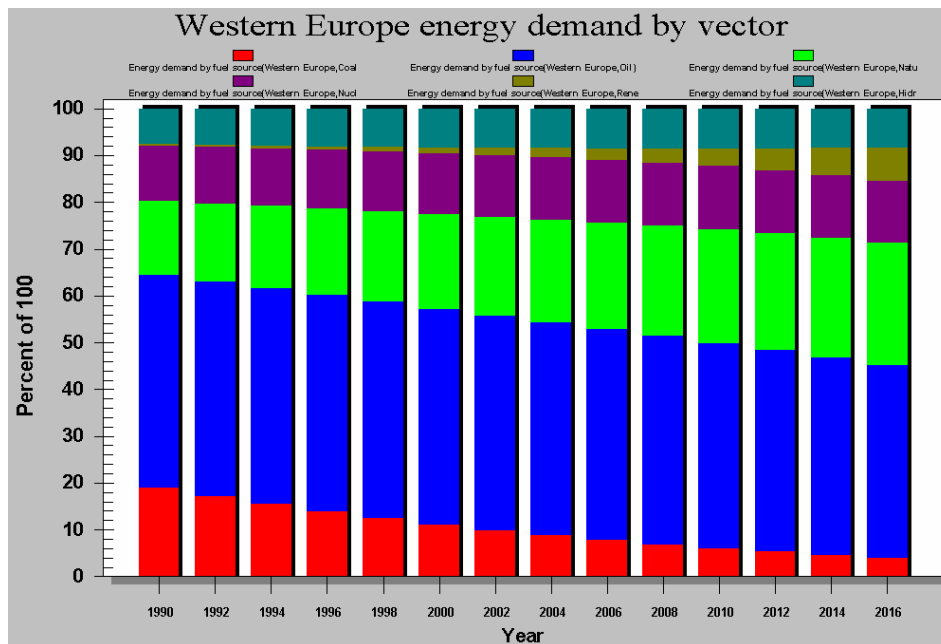


Figura 5.24: Vector energético, Europa occidental, escenario BaU. 1991 – 2015

Si contemplamos el vector energético, esta región del mundo mantiene políticas de fomento de las energías renovables, y de sustitución del carbón por gas natural, manteniendo más o menos constante el peso de petróleo en el vector energético. Ello en un principio, da prueba de la implicación política de gran parte de Europa Occidental en los acuerdos de Kyoto.

Esta doble política sobre la eficiencia energética y la sustitución de energías primarias de alta intensidad de carbono, por otras de baja, producen para esta región un aumento de las emisiones muy moderado (15,09 % más elevadas en el 2015, respecto al año 1990), en comparación con su fuerte crecimiento económico. Pese a ello, no se alcanzan los compromisos, si se aplicasen los criterios de reducción a toda esta región.

5.3.3 EUROPA ORIENTAL Y PAÍSES QUE FORMARON LA ANTIGUA URSS

Es la única región que padece una fuerte recesión económica, aunque los datos macroeconómicos de los dos últimos años indican una estabilización de su economía. Es la única región del mundo con este comportamiento tan particular, único,

comportamiento intermedio entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo.

Dentro de Europa Oriental, tenemos a Rusia, Ucrania, Bielorrusia, países Bálticos y todos los países asiáticos que formaron parte de la U.R.S.S., más una serie de países que en su día se encontraron en la órbita de ésta (Polonia, Hungría, Rumania, Bulgaria, Chequia, Eslovaquia, Albania y la República Moldava). Es la única zona con una caída apreciable de la tasa media anual de crecimiento económico, prácticamente del - 3,06%.

El consumo energético según fuentes de energía primaria utilizada, y el peso de cada energía sobre el vector vienen representados, para esta región, por las siguientes figuras (ver figura 5.25 y 5.26).

En la figura 5.25, se contempla un descenso progresivo del consumo de energía de esta región. Para el año 2015 consume un 48 % menos de energía primaria que en el año de referencia 1990.

Existe un descenso del consumo en términos brutos, de carbón, gas natural y una caída espectacular del consumo de petróleo, incrementándose por otra parte el consumo de las energías no emisoras de CO₂, energía nuclear, hidroeléctrica y energías renovables.

Este fuerte descenso se debe principalmente a la fuerte crisis provocada por la desaparición de la antigua Unión Soviética en el año 1992. Su Producto Interior Bruto se prevé que caiga, en el periodo considerado, un 54,07 %. Mientras que las emisiones descienden un 67,27 %. Este descenso tan acusado, a pesar del incremento de la intensidad energética, se debe a los sumideros forestales de CO₂ que se incrementan en este periodo.

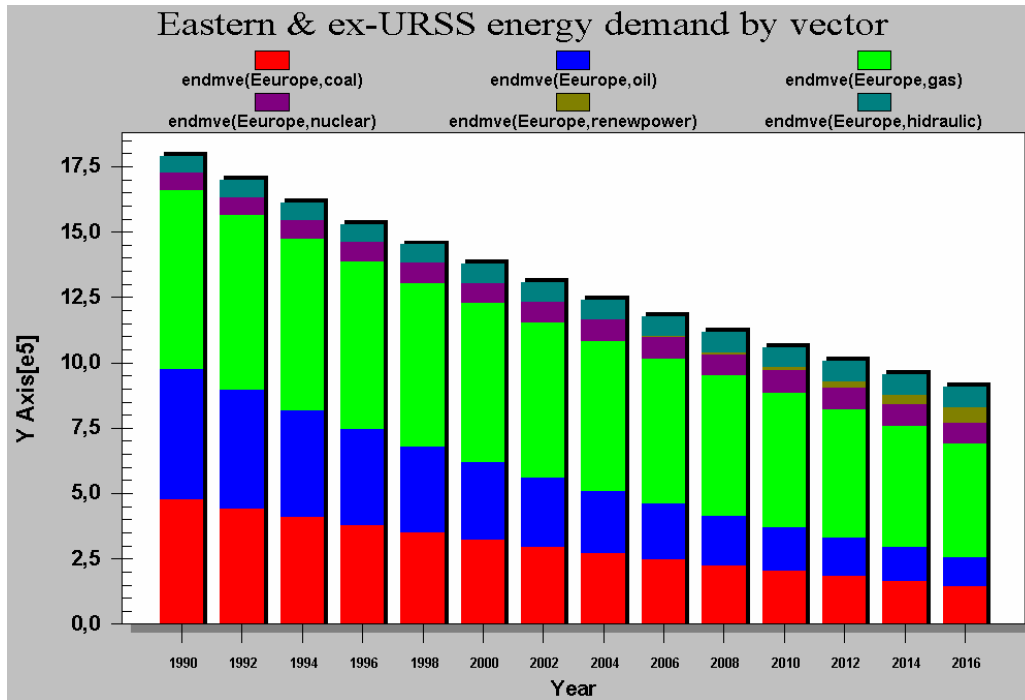


Figura 5.25: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Europa Oriental y países de la antigua URSS, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

La figura 5.26, presenta la variación prevista, según las tasas de crecimiento históricas, del vector energético. En ella se confirma el fuerte descenso de las energías primarias procedentes de combustibles fósiles, y el aumento del resto.

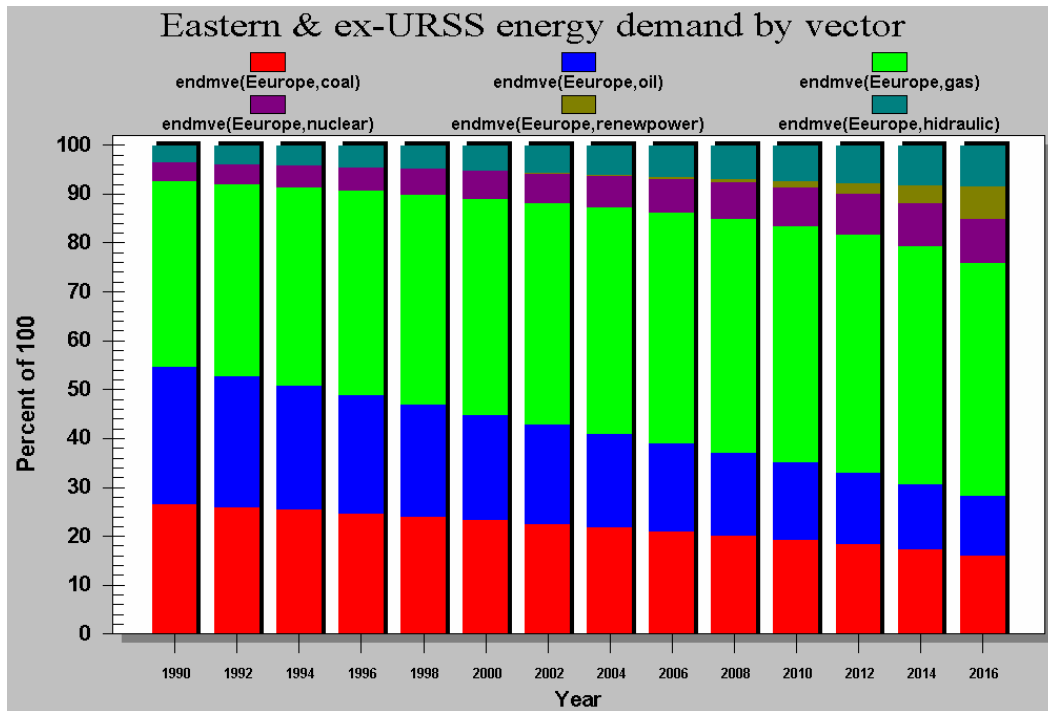


Figura 5.26: Vector energético, Europa oriental y países de la antigua URSS, escenario BaU. 1991 – 2015

5.3.4 ASIA

Asia, es la tercera zona geográfica con mayor PIB, después de Europa Occidental y Norteamérica; su tasa media de crecimiento económico es del 2,77 %, siendo la cuarta región con mayor tasa, después de Oceanía, Europa Occidental y Norteamérica.

El consumo energético según fuentes de energía primaria utilizada, y el peso de cada energía sobre el vector vienen representados, para esta región, por las siguientes figuras (ver figura 5.27 y 5.28).

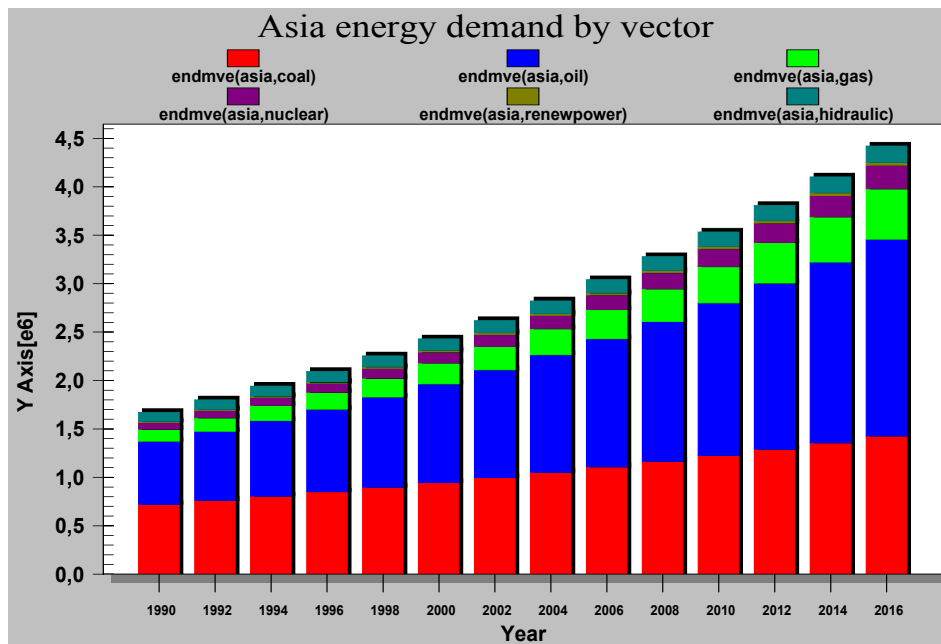


Figura 5.27: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Asia, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Como se contempla en la figura, existe un fuerte incremento del consumo de energía, de todo tipo, podemos evaluar en el escenario, un incremento del consumo de energía del 154,47 % más que en el año de referencia 1990.

Este incremento se debe al aumento del PIB en el periodo considerado, que podemos valorar en un 97,90 % respecto al año 1990; y al alto valor positivo, así como a la tendencia de la intensidad energética.

Por otra parte, este aumento del consumo de energía va parejo a un aumento de las emisiones, que se prevén en un 173,90 %. Este aumento mayor se debe a dos causas, el aumento de emisiones por deforestación, y la disminución consecuente de las absorciones, esta conjugación de causas hace que esta región, se prevea como la mayor emisora de la Tierra para el año 2015.

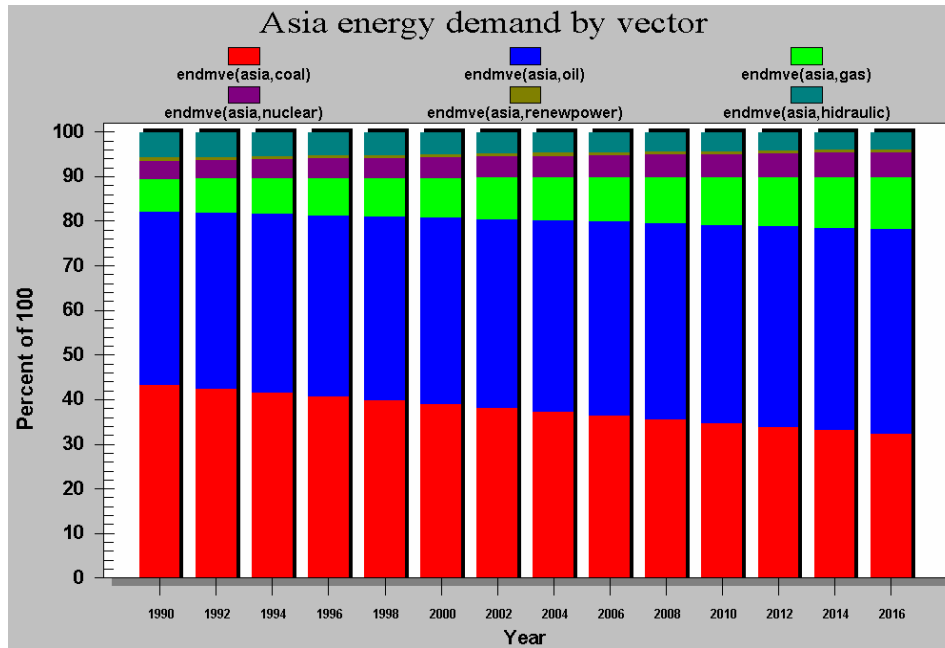


Figura 5.28: Vector energético, Asia, escenario BaU. 1991 – 2015

Dentro del vector energético, prácticamente se mantienen constantes en su cómputo global las energías provenientes de los combustibles fósiles, existiendo una tendencia a la sustitución de combustibles de alta intensidad de carbono (carbón), por otros de baja intensidad (petróleo y gas natural). Esta tendencia, aunque positiva, es totalmente insuficiente para moderar el aumento espectacular de emisiones de esta región.

5.3.5 ORIENTE MEDIO

Oriente Medio, es la región que comprende, los países de la península arábiga (Arabia Saudí, Yemen, Qatar, Emiratos Árabes, Omán y Bahrein), los países de la cuenca mediterránea oriental (Líbano, Israel, Siria y Chipre), más Jordania, Irán e Irak.

Su tasa media de crecimiento económico es de 1,16 %, por debajo de la media mundial. El crecimiento económico de la región para el año 2015 se prevé de un 33,5 %, mayor que el del año 1990. Para este periodo considerado el aumento del consumo de energía se valora en un 109,61 %, respecto al año 1990, como se muestra en la figura 5.29.

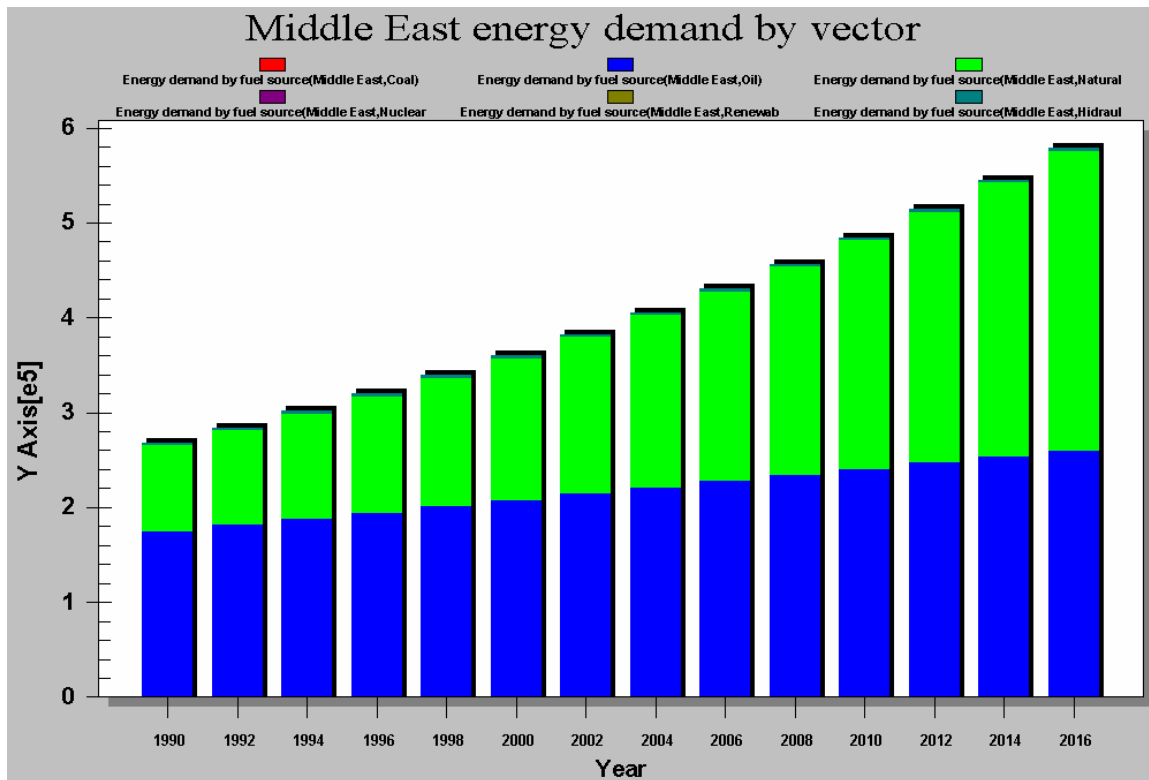


Figura 5.29: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Oriente Medio, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Existe un espectacular aumento del consumo del gas natural, y un aumento más ligero del petróleo, este crecimiento del consumo produce un aumento de emisiones valoradas en un 101,48 % más que en el año 1990. Este crecimiento menor de las emisiones, que del consumo de energía se debe a un aumento de las absorciones, al aumento del área forestal, y sobre todo se debe al comportamiento del vector energético, como se puede ver en la figura 5.30; en donde existe un cambio de la tendencia del consumo, pasando de combustibles fósiles de mayor intensidad de carbono (petróleo) a otros de menor intensidad (gas natural).

Por otra parte, la explicación del aumento en el consumo se debe en sobremanera al alto valor de la intensidad energética de esta región.

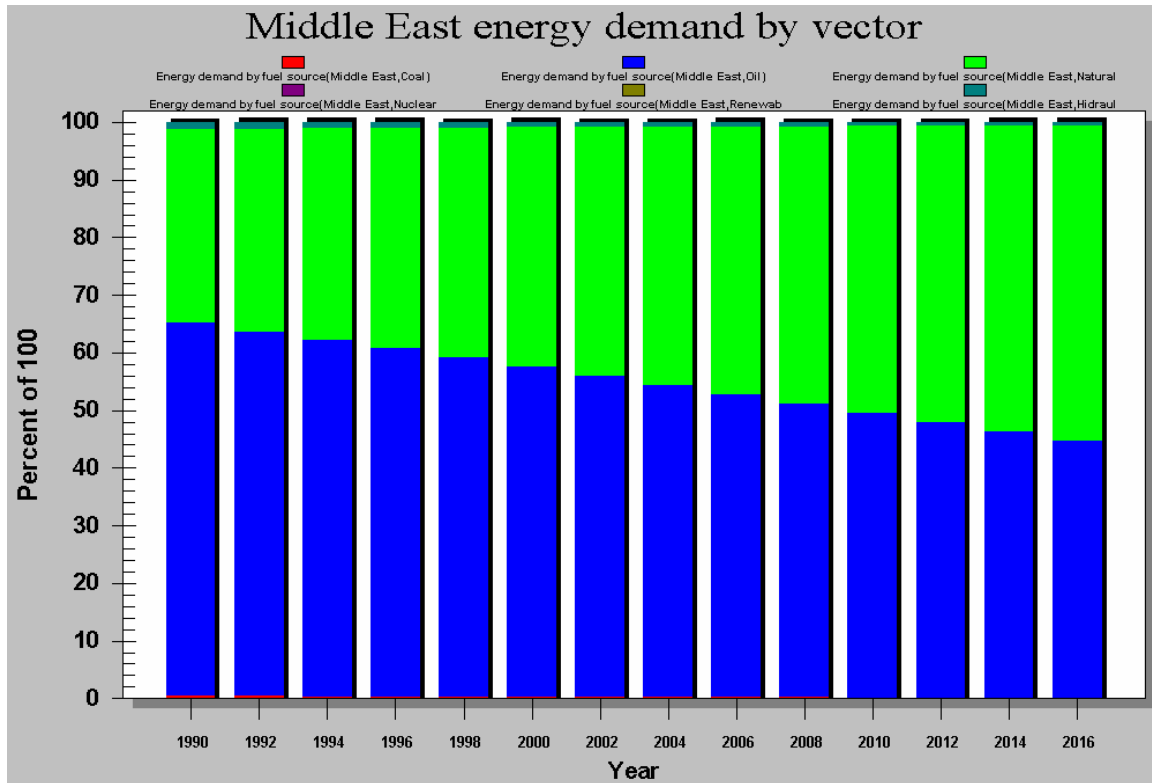


Figura 5.30: Vector energético, Oriente Medio, escenario BaU. 1991 – 2015

5.3.6 AMÉRICA CENTRAL Y SUDAMÉRICA

Esta región comprende todos los países de Sudamérica, del Caribe y de América Central, exceptuando México.

Esta región posee una moderada tasa media anual de crecimiento económico (2,21 %), que se traduce en el escenario, en un aumento de su PIB del 72,67 %, para el año 2015, respecto al año 1990. Debido al alto valor de la intensidad energética, se traduce en un aumento del consumo de energía de un 133,22 % para el año 2015, respecto al año de referencia (1990). Ver figura 5.31.

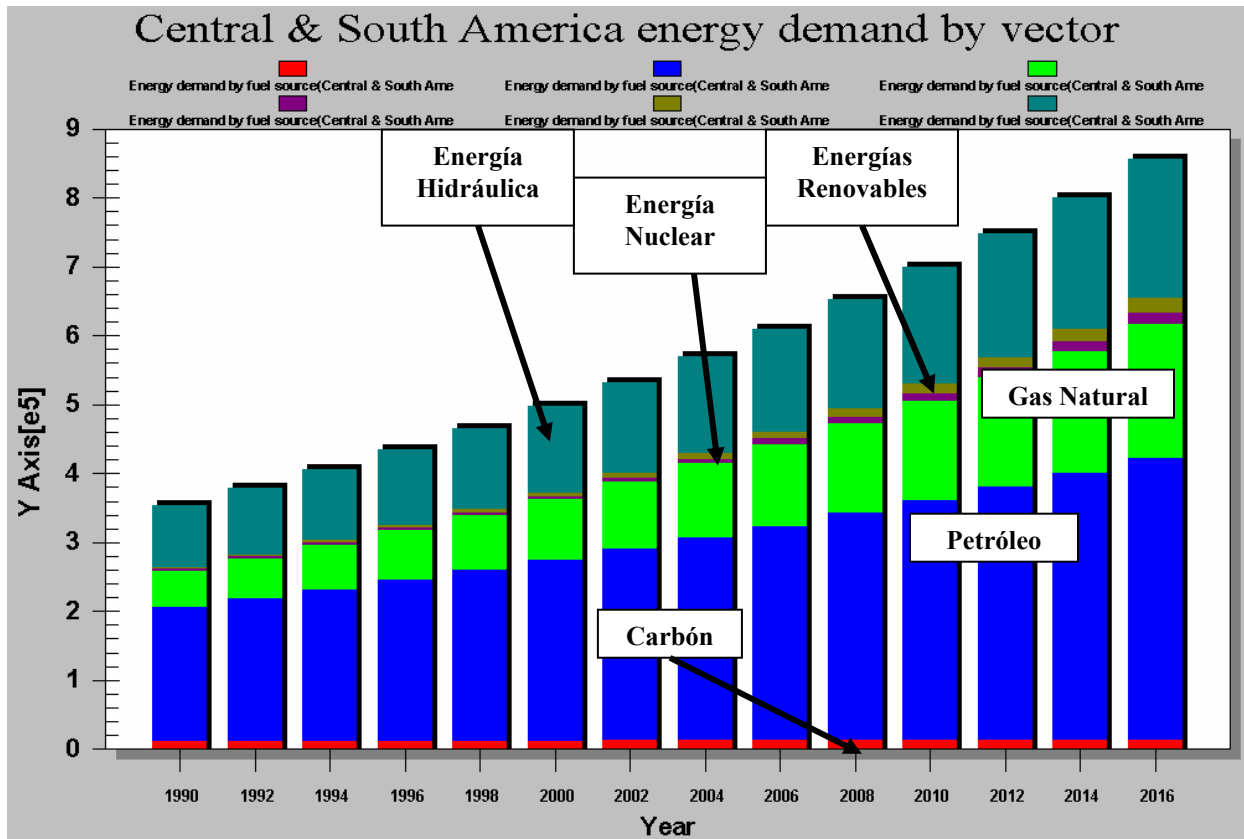


Figura 5.31: Energía demandada por fuentes de energía primaria, central y Sudamérica, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

En la figura se contempla un aumento del consumo de todo tipo de energía, exceptuando el carbón que tiene un consumo estabilizado. El vector energético por su parte, mantiene constante el porcentaje de energías provenientes de combustibles fósiles, con un aumento de las de baja intensidad de carbono y una disminución en el porcentaje de las de alta intensidad de carbono, ver figura 5.32. En un principio, este hecho debería traducirse en un aumento, en porcentaje, de las emisiones, en una cantidad aproximada al aumento porcentual del consumo de energía; pero en esta región, el aumento porcentual de las emisiones en el periodo 1990 – 2015, la podemos evaluar en un 212,04 %, esta diferencia sustancial es debida a la reducción drástica de las absorciones y al aumento de emisiones por deforestación.

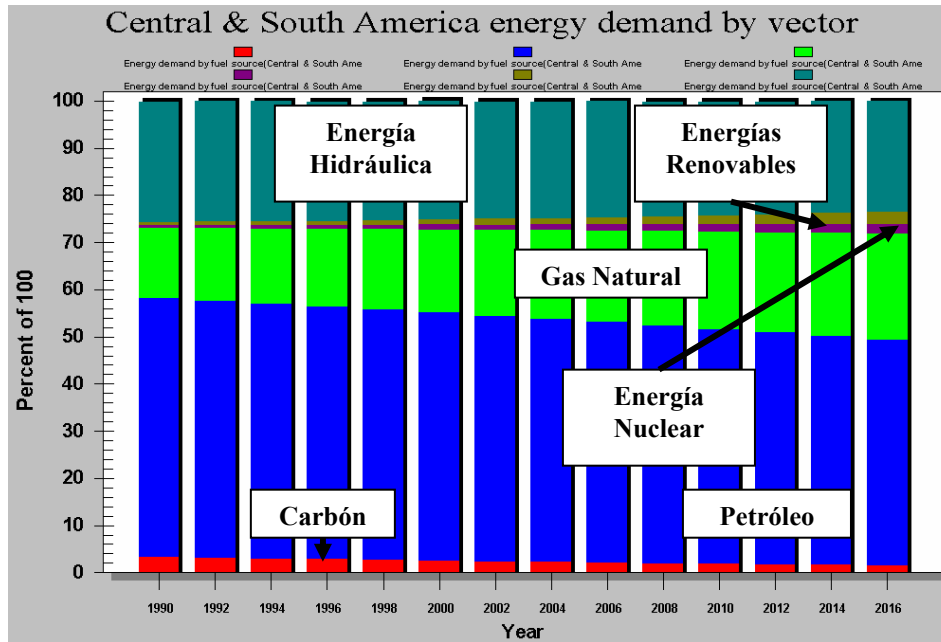


Figura 5.32: Vector energético, Central y Sudamérica, escenario BaU. 1991 – 2015

5.3.7 ÁFRICA

Dentro de África consideramos todo los países del continente africano. Estos países poseen un moderado crecimiento económico, inferior a la media mundial, su tasa media anual de crecimiento la hemos valorado en un 1,59 %, lo cual produce un aumento del PIB de un 48,31 % para el año 2015, respecto al año 1990. Ello junto a la falta de eficiencia energética, y bajo nivel tecnológico, se traduce en un aumento del consumo de energía del 90,07 % para el mismo periodo. Ver figura 5.33.

En esta figura se muestra la tendencia en el aumento del consumo de todo tipo de energía primaria.

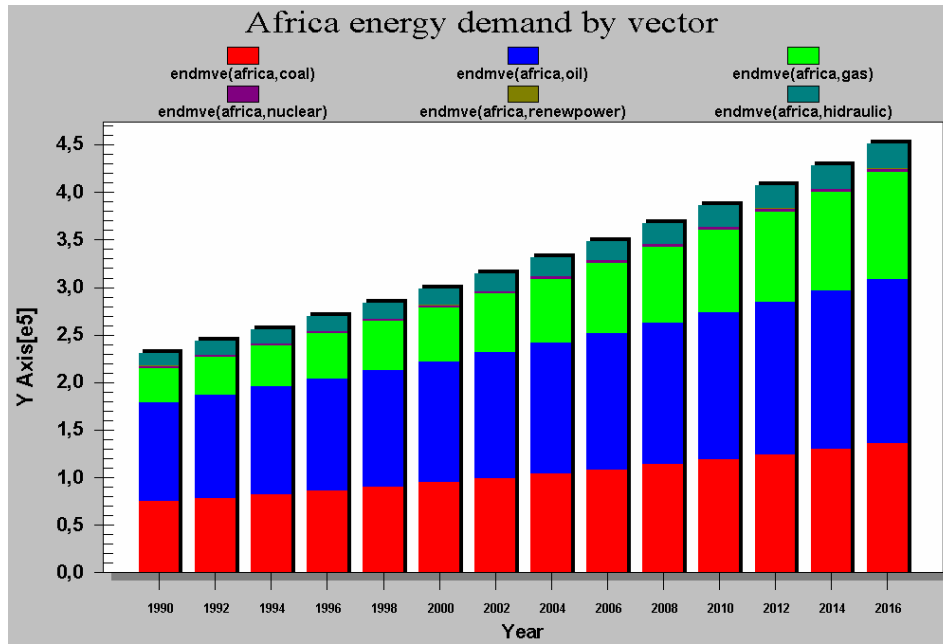


Figura 5.33: Energía demandada por fuentes de energía primaria, África, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

El vector energético se muestra en la figura 5.34. En esta figura se muestra un comportamiento similar a América Central y Sudamérica, en donde el peso de las energías provenientes de combustibles fósiles se mantiene sensiblemente constante y dentro de este grupo de energías, se ve una tendencia de sustitución del carbón y del petróleo por el gas natural. Ello nos indica que, en un principio, las emisiones se incrementarían como máximo, en un porcentaje similar al del consumo de energía, pero evaluando las emisiones netas, resulta que estas suben en valor porcentual respecto al año 1990 en 376,32 %; este alto valor de incremento porcentual se explica por la enorme deforestación que sufren las selvas tropicales africanas, disminuyendo las absorciones y aumentando en consecuencia las emisiones por esta causa.

Es una región que por tendencias, tiene un comportamiento muy similar a la región estudiada anteriormente (América Central y Sudamérica).

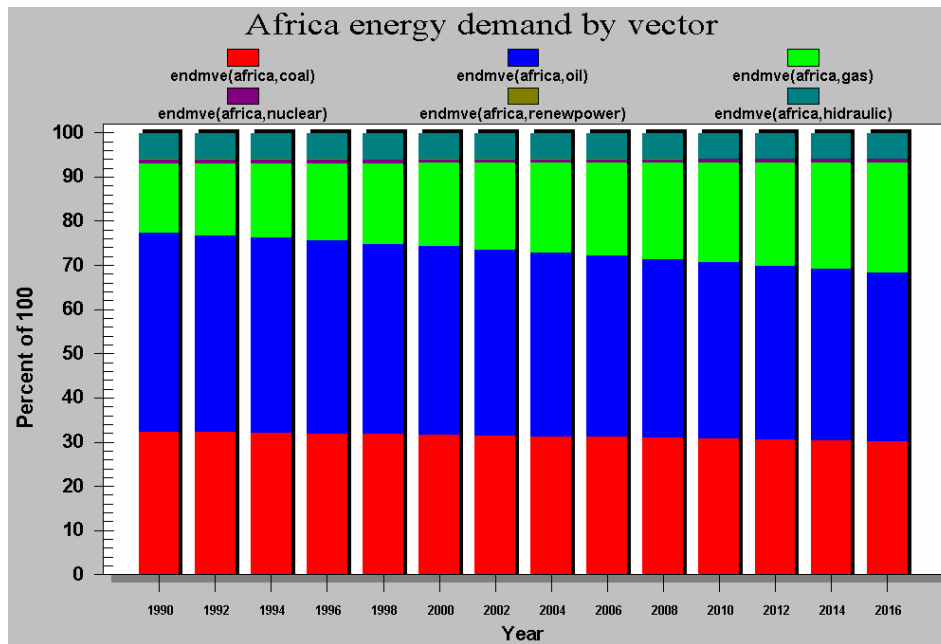


Figura 5.34; Vector energético, África, escenario BaU. 1991 – 2015

5.3.8 OCEANÍA

Esta región está compuesta por las islas estado del Pacífico, Australia y Nueva Zelanda.

Posee la tasa media anual de crecimiento económico más elevada (3,14 % anual), lo cual supone un aumento del PIB para el año 2015 del 116,76 % respecto al del año 1990. Debido al buen comportamiento del indicador intensidad energética, que tienen una tasa negativa de crecimiento, y un valor relativamente bajo, el incremento del consumo de energías primarias es del 103,98 % para los mismos años, tal como se ve en la figura 5.35.

Este incremento se cubre con un aumento del consumo de todo tipo de energías primarias, destacando sobre todo de carbón.

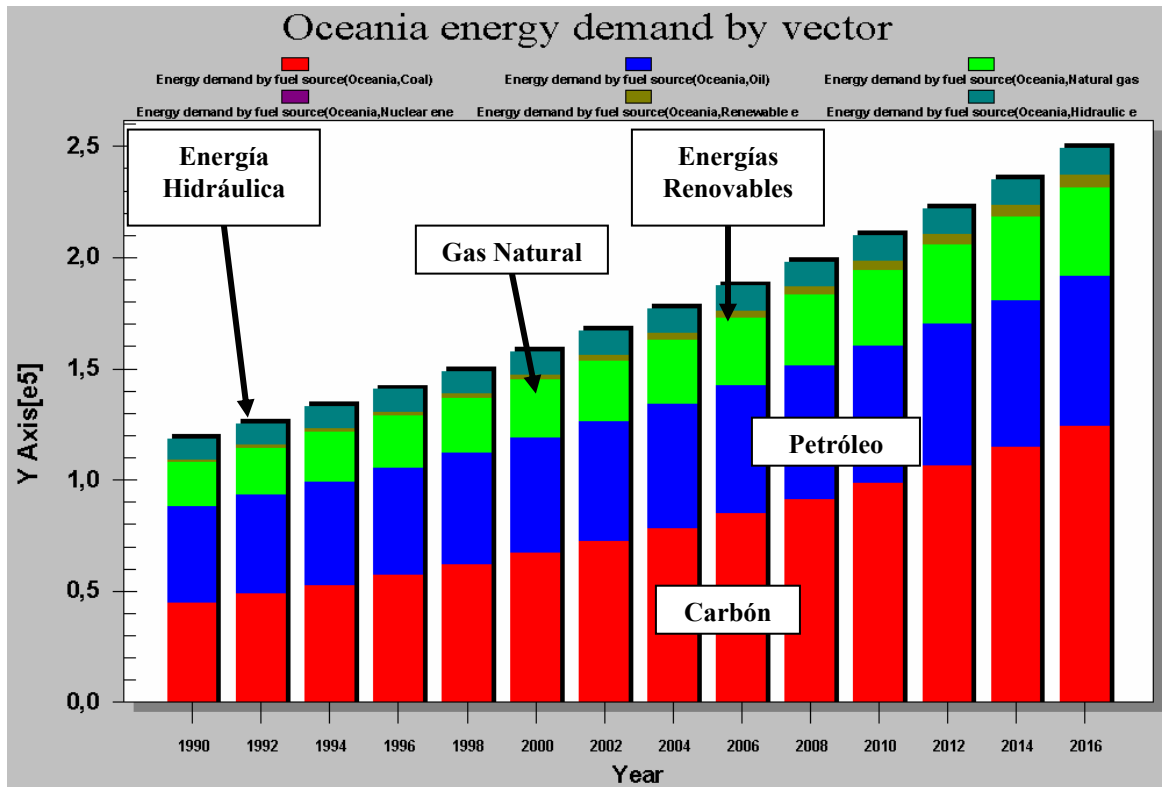
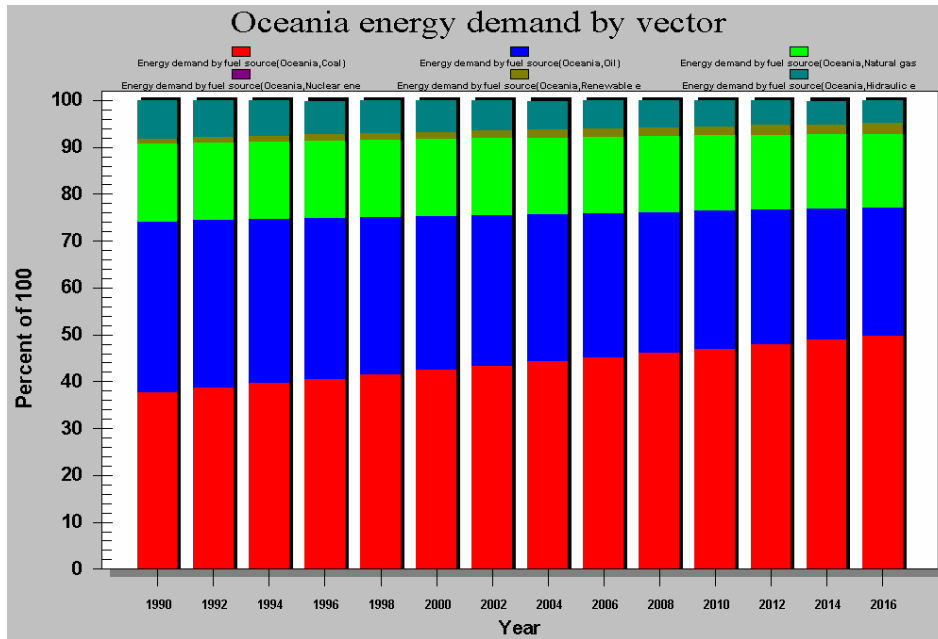


Figura 5.35: Energía demandada por fuentes de energía primaria, Oceanía, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Las emisiones de esta región para el año 2015, son unos 298,05 %, superiores a las del año 1990, a pesar del buen comportamiento de la intensidad energética. Esta situación se debe a dos factores. El primero, debido a la propia evolución del vector energético que se muestra en la figura 5.36. En donde existe un aumento porcentual del consumo de carbón sobre el del petróleo y el del gas natural, es decir, hay una tendencia a la sustitución de combustibles fósiles de baja intensidad de carbono, por otros de alta intensidad de carbono. El segundo factor determinante para este aumento, es la deforestación que padece esta región del mundo, aumentando las emisiones, en el cómputo de emisiones netas, y disminuyendo asimismo las absorciones.



**Figura 5.36: Vector energético, Oceanía, escenario BaU.
1991 – 2015**

5.3.9 CONCLUSIONES

A través del estudio de las grandes regiones consideradas podemos definir diversas tipologías de comportamiento en las emisiones. Todas ellas basadas en el mismo mecanismo: El consumo de energía depende del PIB, y viene mediatizado por la intensidad energética. Sobre este consumo de energía se realizan las políticas regionales de cambio de fuentes de energía primaria, o mantenimiento de estas. Dependiendo del porcentaje de energía de combustibles fósiles, y su propia distribución (carbón, petróleo y gas natural), obtenemos las emisiones brutas. Para el cálculo de las emisiones netas, restamos a las emisiones brutas, las absorciones por forestación y reforestación y le sumamos las emisiones producidas por deforestación.

Las tipologías estudiadas las podemos resumir en el siguiente cuadro, (tabla 5.2):

Tabla 5.2

Región	PIB	Intensidad energética	Consumo energía primaria	Distribución de energía primaria entre combustibles fósiles y el resto	Absorciones por bosques	Emisiones por deforestación	Absorciones por reforestación	Emisiones netas
Norteamérica	+105,4%	-32,1%	+39,5%	Proporción constante	-0,8%	-0,8%	0%	+42,7%
Europa Occidental	+109,2%	-32,0%	+42,3%	Aumento peso no fósiles. Disminución de la intensidad de carbono.	+5,9%	0%	+5,1%	+15,1%
Europa Oriental	-54,1%	+13,3%	-48,0%	Aumento peso no fósiles. Disminución de la intensidad de carbono.	+1,6%	0%	+1,4%	-62,3%

Región	PIB	Intensidad energética	Consumo energía primaria	Distribución de energía primaria entre combustibles fósiles y el resto	Absorciones por bosques	Emisiones por deforestación	Absorciones por reforestación	Emisiones netas
Asia	+97,9%	+28,6%	+154,5%	Proporción constante. Disminución de la intensidad de carbono.	-2,8%	-2,7%	0%	+173,9%
África	+48,3%	+28,2%	+90,1%	Constante. Disminución de la intensidad de carbono.	-18,2%	-17,5%	0%	+376,3%
Oriente Medio	+33,5%	+57,0%	+109,61%	Constante. Disminución de la intensidad de carbono.	+1,8%	0%	0%	+101,5%

Región	PIB	Intensidad energética	Consumo energía primaria	Distribución de energía primaria entre combustibles fósiles y el resto	Absorciones por bosques	Emisiones por deforestación	Absorciones por reforestación	Emisiones netas
Central y Sudamérica	+72,7%	+35,1%	+133,2%	Constante. Disminución de la intensidad de carbono.	-17,2%	-16,6%	0%	+212,0%
Oceanía	+116,8%	-5,9%	+104,0%	Aumento peso fósiles. Aumento intensidad de carbono.	-4,9%	-4,9%	0%	+298,1%

Porcentajes de aumento de las variables seleccionadas respecto a los valores del año 1990 y tendencias en el periodo 1990 – 2015, escenario BaU.

En la tabla anterior podemos ver ciertas regiones con comportamientos similares, así las regiones, por excelencia en vías de desarrollo y que se corresponden a países y/o regiones geográficas en su mayoría del Anexo 2, tales como África, América Central y Sudamérica, y Asia. Estas regiones tienen un comportamiento similar en cuanto a la tendencia de crecimiento de sus variables, fuerte o moderado crecimiento económico, y aumento de la intensidad energética, que producen conjuntamente una enorme demanda de energía (muy superior en porcentaje, al porcentaje correspondiente de crecimiento económico); y una situación de regresión de los bosques, que provocan menos absorciones, y más emisiones añadidas, con lo que se producen fuertes crecimientos de las emisiones netas de CO₂, en porcentajes muy superiores a los del aumento del consumo de energía. Las únicas políticas o tendencias de mejoras llevadas a cabo, son la sustitución de combustibles fósiles de alta intensidad de carbono, por otros de más baja intensidad. Tales actuaciones enmarcadas dentro de la problemática principal de falta de tecnología energética y una explosión demográfica sin precedentes, que también tenemos que recalcar, son totalmente insuficientes para reducir las emisiones.

Por otra parte tenemos Oriente Medio, que tiene un comportamiento similar al de los países en vías de desarrollo, un moderado aumento del crecimiento económico, un aumento de la variable intensidad energética, y un fuerte crecimiento del consumo de energía, aunque sus emisiones crecen en una proporción menor que la demanda de energía. Ello se debe al tipo de vector que tiene, y la política de aprovechamiento del gas natural en detrimento del petróleo en esta región, así como al aumento de absorciones debido al aumento del área forestal. Estos factores amortiguan el aumento de emisiones que se produciría debido a la situación tecnológica y demográfica (intensidad energética)

Los países en transición económica, Europa oriental y los países que pertenecieron a la antigua URSS, tienen el comportamiento propio de una región con una fuerte crisis económica y tecnológica, porcentajes de crecimiento negativo para la primera y positivo la segunda (intensidad energética), que conlleva una disminución del consumo de energía en menor cuantía que el crack económico. Por otra parte la masa forestal crece, por la propia crisis agrícola – ecológica que padecen, abandono de tierras de cultivo, y de tierras no aptas por contaminación; con lo que las absorciones aumentan y dan como resultado una espectacular caída de las emisiones de CO₂.

Por último, las tres regiones que poseen el mayor incremento porcentual económico, Oceanía, Europa Occidental y Norteamérica, se enfrentan al problema de las emisiones de manera diferente.

Oceanía, tiene un fuerte crecimiento económico, una tendencia negativa de la intensidad energética (valor positivo para la problemática), que produce un consumo de energía más moderado que el propio crecimiento económico; aunque la política sobre el vector energético, de aumentar el peso de los combustibles fósiles, y mantener una tendencia de sustituir combustibles de baja intensidad de carbono por otros de alta intensidad, sumado al efecto de la reducción de la masa boscosa (aumento de emisiones por deforestación y disminución de las absorciones), provocan un espectacular aumento de las emisiones.

Norteamérica y Europa Occidental tienen un comportamiento muy similar en cuanto a crecimiento económico y reducción de la intensidad energética, produciendo una demanda que sube porcentualmente en un valor muy inferior al del crecimiento económico. La diferencia en el crecimiento de emisiones de ambas regiones se debe a dos factores, la política sobre el vector energético, continuista en Norteamérica, y de disminución del peso de los combustibles fósiles y a la vez sustitución de combustibles de alta intensidad de carbono por otros de baja; y a la situación forestal de las dos regiones, así en Norteamérica existe una ligera deforestación y en Europa Occidental una fuerte forestación de las tierras de cultivo abandonadas.

Todas las tendencias analizadas en este capítulo, nos llevan a la conclusión que existe un alarmante incremento mundial de las emisiones, a pesar de existir y ser viable la aplicación de tecnologías más limpias, que permitan un paso gradual al incontestable cambio del modelo económico, continuamente expansionista y creciente.

Respecto al cumplimiento de los acuerdos de limitación de emisiones del Protocolo de Kyoto, también dista de su cumplimiento, si se mantienen las tendencias de crecimiento actuales.

5.4 Países y otras regiones analizadas

Las emisiones netas de las once regiones y países considerados (Canadá, México, Estados Unidos de América, Brasil, Unión Europea, Resto de Europa Occidental, África Central y África del Sur, China, India y Japón) son mostradas en la figura 5.37.

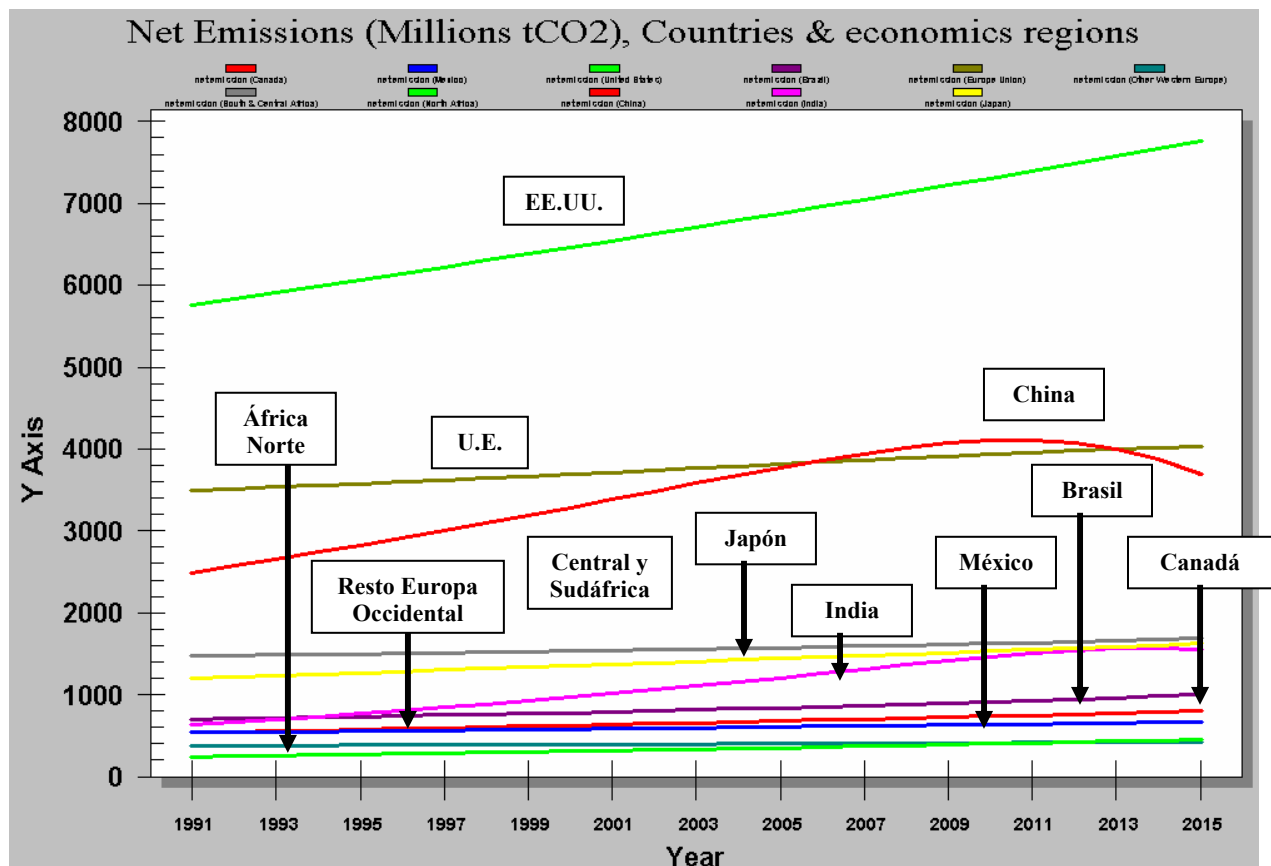


Figura 5.37: Emisiones otras regiones y países, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

La evolución de las emisiones netas es creciente en todas las regiones y países, exceptuando la India y China, que a pesar de tener un fuerte crecimiento en los primeros años del siglo XXI, llegan a un máximo a principios de la segunda década del presente siglo, existiendo un descenso a partir de este periodo en las emisiones netas. También cabe destacar las emisiones de Estados Unidos de América, que sigue siendo el principal país emisor.

En las siguientes figuras (figuras 5.38 y 5.39) presentamos las emisiones debidas a la quema de combustibles fósiles y las absorciones de estas regiones y países.

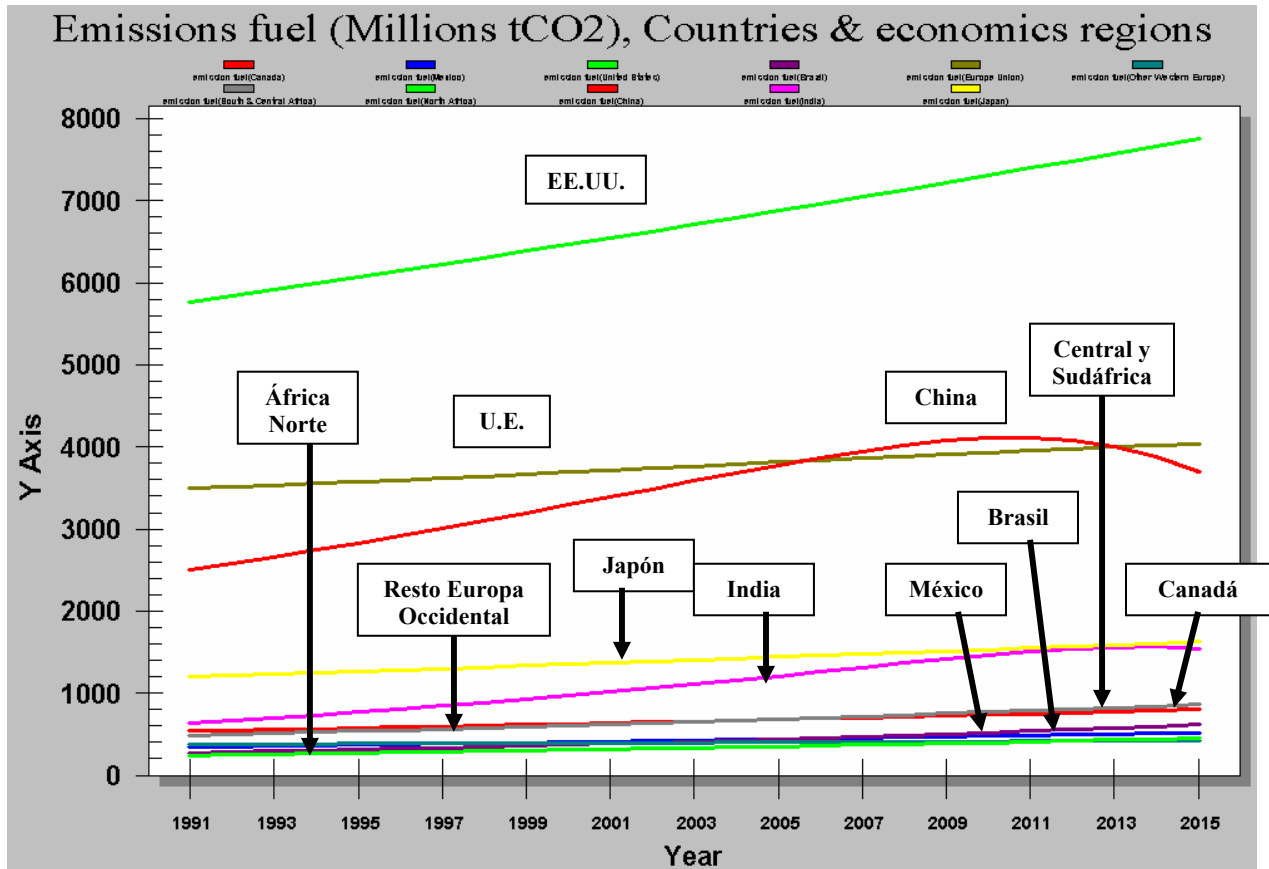


Figura 5.38: Emisiones combustibles fósiles, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones de tCO₂)

En comparación con la gráfica anterior, figura 5.37, prácticamente mantiene el mismo rango y forma de crecimiento para casi todos los países y regiones, exceptuando África Central y Sur África, así como Brasil, en donde la incidencia de la deforestación es mucho más manifiesta.

En la figura 5.39 se muestran las absorciones debido a los bosques de las otras regiones y países analizados. En ella se contempla la fuerte disminución en África del Sur y África Central, así como Brasil, y un fuerte aumento de las absorciones en China, debido a su política forestal.

En la figura 5.40, se muestran las emisiones por deforestación y las absorciones por forestación o reforestación. Esta gráfica corrobora los resultados de la figura anterior. Destacándose las fuertes emisiones por deforestación del África del Sur y de Centro África, así como Brasil, y mucho más moderadas en México. Las absorciones son moderadas en el resto de países y regiones. Destacándose la fuerte diferencia entre los valores absolutos de las absorciones y emisiones, siendo estas últimas muchos más elevadas.

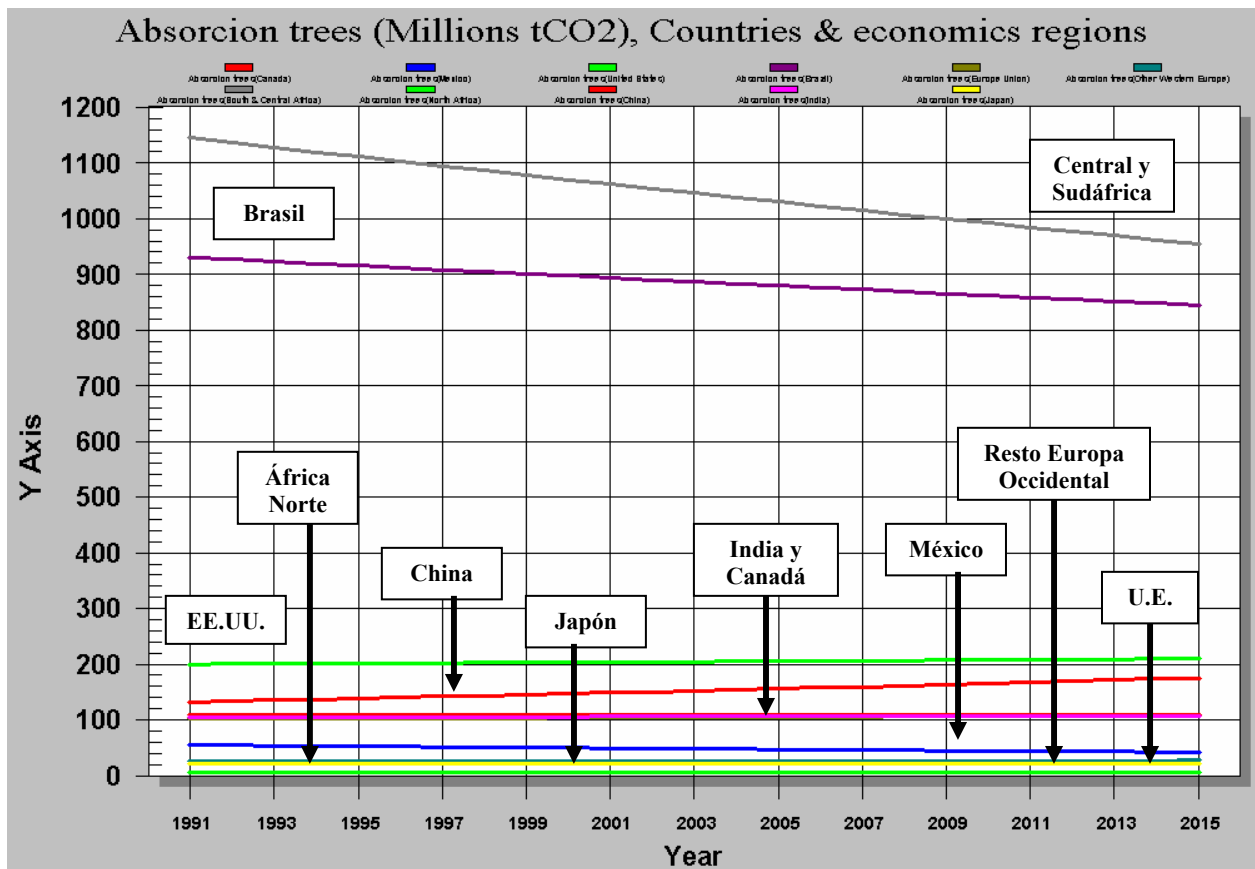


Figura 5.39: Absorciones otras regiones y países, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

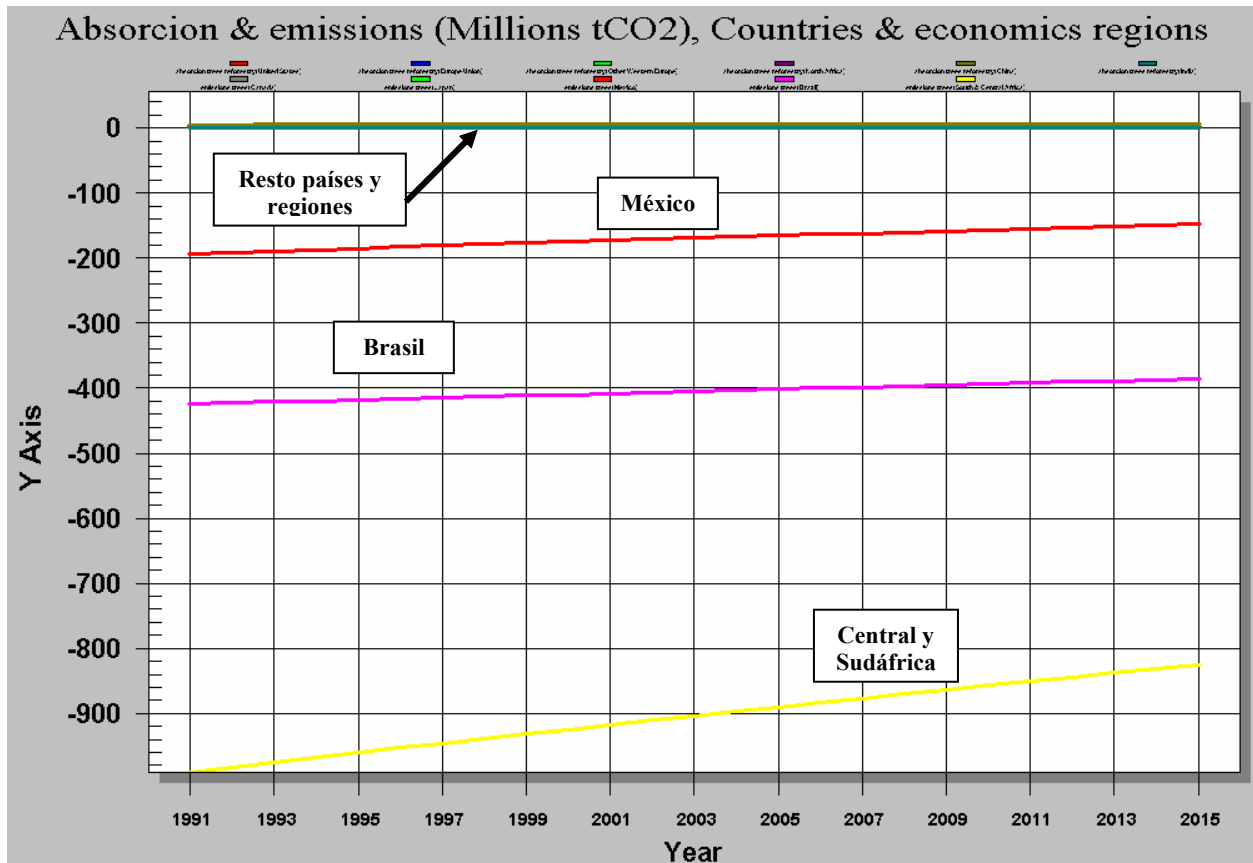


Figura 5.40: Absorciones y emisiones por cambio de uso de la tierra otras regiones y países, escenario BaU, 1991 – 2015 (Millones tCO₂)

La correspondiente intensidad de área forestal es presentada en la siguiente gráfica. Ver figura 5.41.

En ella se puede comprobar la cada vez menor dependencia de la explotación de los recursos forestales para su crecimiento económico, en las regiones y países más castigados por la deforestación (África Central y Sur África, Brasil y México). El resto de regiones y países el valor es muy próximo a cero, con pequeños valores positivos o negativos; ello supone que para estas regiones (Canadá, USA, Unión Europea, resto de países de la Europa Occidental, Norte de África y la India), prácticamente no influye la reforestación o deforestación en el crecimiento económico. Y por último, y, como caso especial tenemos a China, con altos valores positivos al comienzo de la simulación y un fuerte decrecimiento, hasta seguir la tendencia de la mayoría de países con valores

próximos al cero; esta evolución nos indica fuertes incrementos en áreas de bosques en una región con una clara expansión económica.

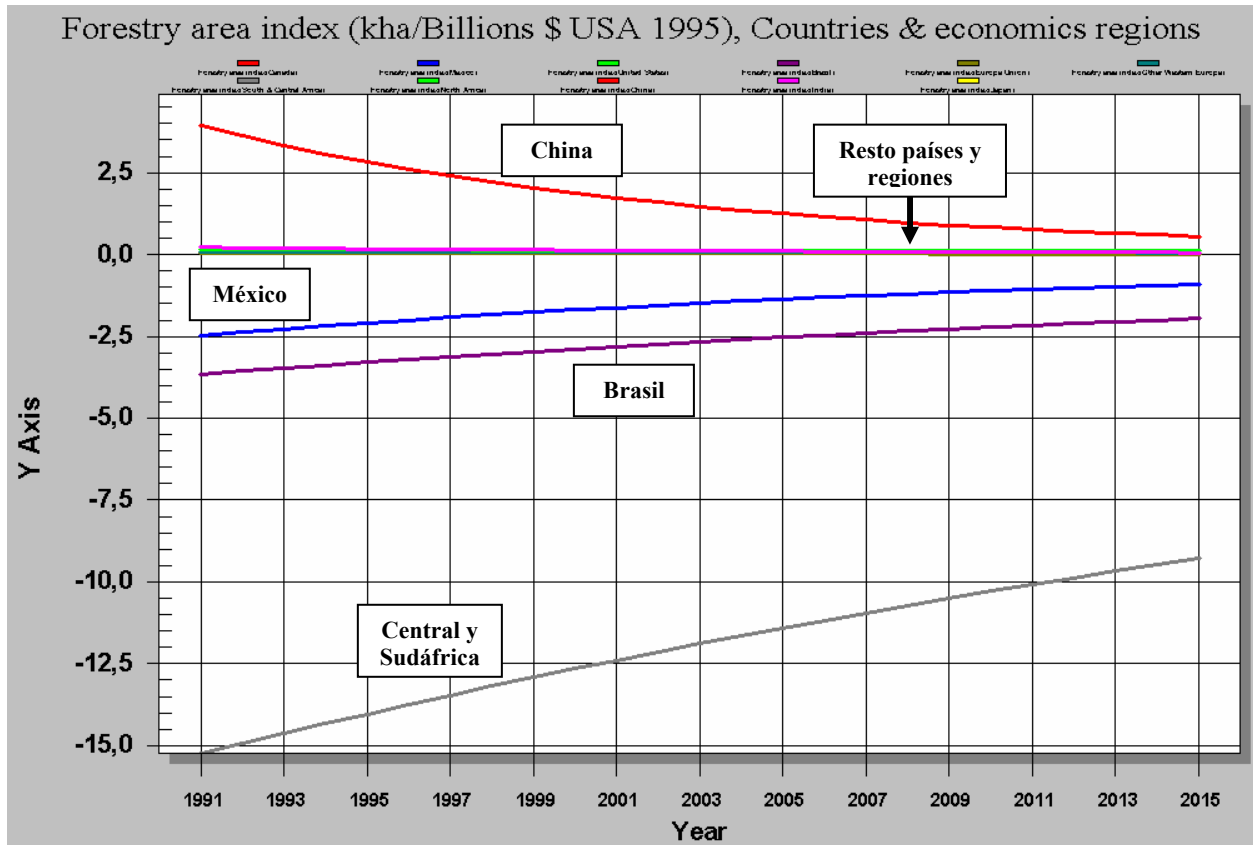


Figura 5.41: Intensidad de área forestal otras regiones y países, escenario BaU, 1991 – 2015 (kha/10⁹ \$USA 1995)

En cuanto a la intensidad energética de estas regiones, podemos visualizar los resultados de la simulación del escenario BaU, en la figura 5.41. En ella, existen tendencias positivas, es decir, disminuye el valor de este indicador, indicando una mejora de la eficiencia energética, en todos los países o regiones, excepto en cuatro casos. El país que presenta una mejora espectacular de esta variable es China, con acusados descensos en el periodo de simulación. Los dos países y dos regiones con empeoramientos de esta variable son, Brasil y Japón, Norte de África, África del Sur y Central África. Curiosamente, Japón tiene un comportamiento negativo, ya que, el valor que tiene es de los más bajos del planeta, y con la tecnología disponible, no puede realizar mejoras

adicionales en la eficiencia; en el resto de regiones empeora este indicador, creciendo con mayor o menor intensidad. La peor situación corresponde a África (norte, central y sur África).

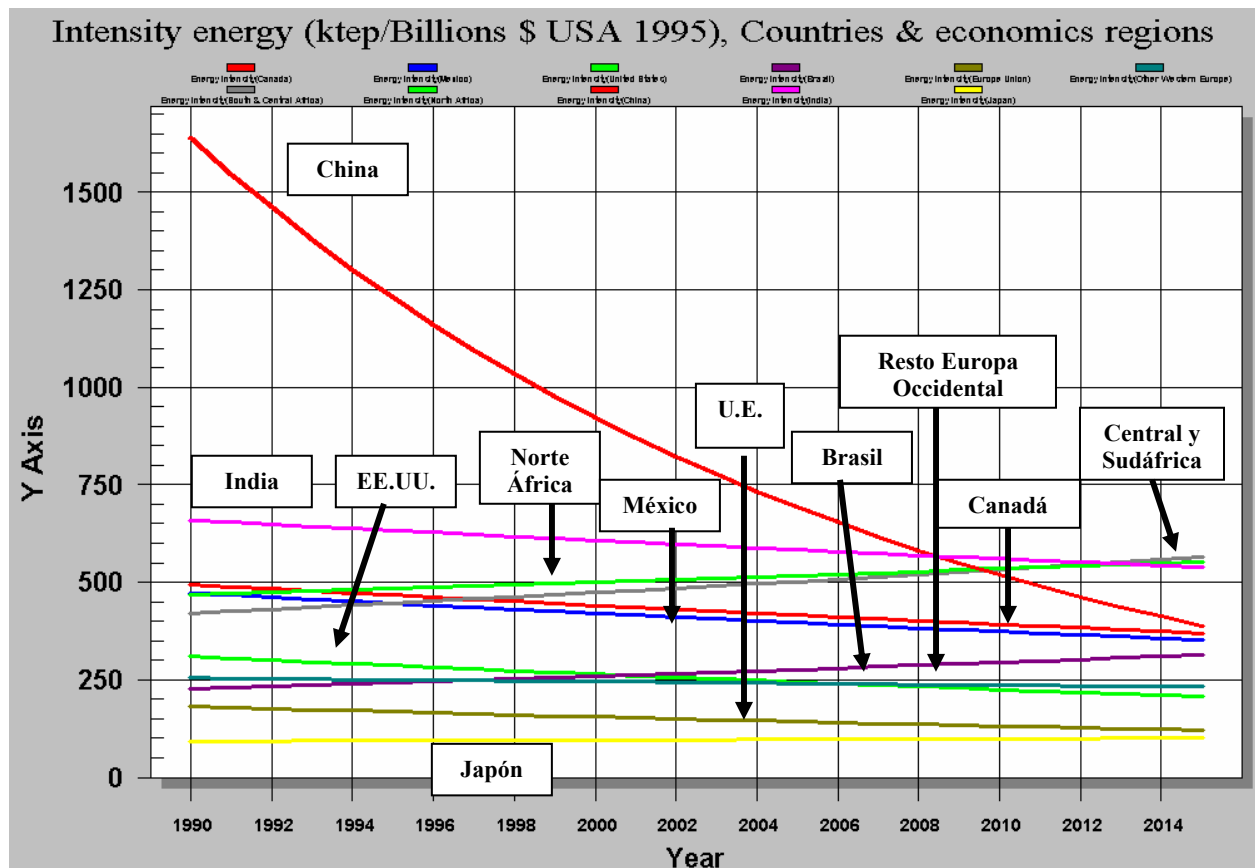


Figura 5.42: Intensidad energética otras regiones y países, escenario BaU, 1991 – 2015 (ktep/10⁹ \$USA 1995)

Las respectivas evoluciones del PIB de estas regiones y países, se pueden ver en la siguiente figura. Ver figura 5.43. En ella se destaca el fuerte crecimiento de la actividad económica de todos los países y regiones. Los crecimientos más fuertes se presentan en los países industrializados (Unión Europea, Estados Unidos de América y Japón), y China.

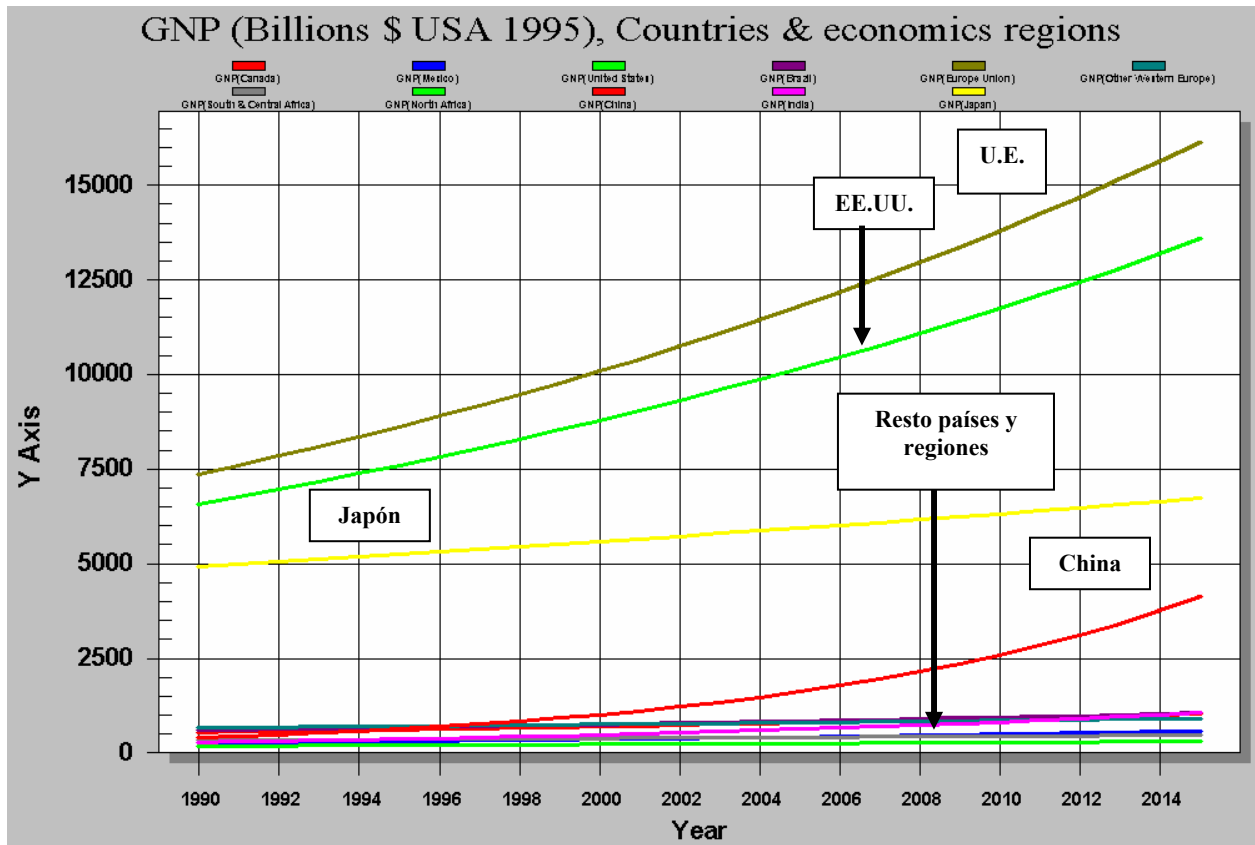


Figura 5.43: PIB otras regiones y países, escenario BAU, 1991 – 2015 (10⁹ \$USA 1995)

En la siguiente y última figura se puede contemplar la demanda energética de estas otras regiones y países analizados. Ver figura 5.44.

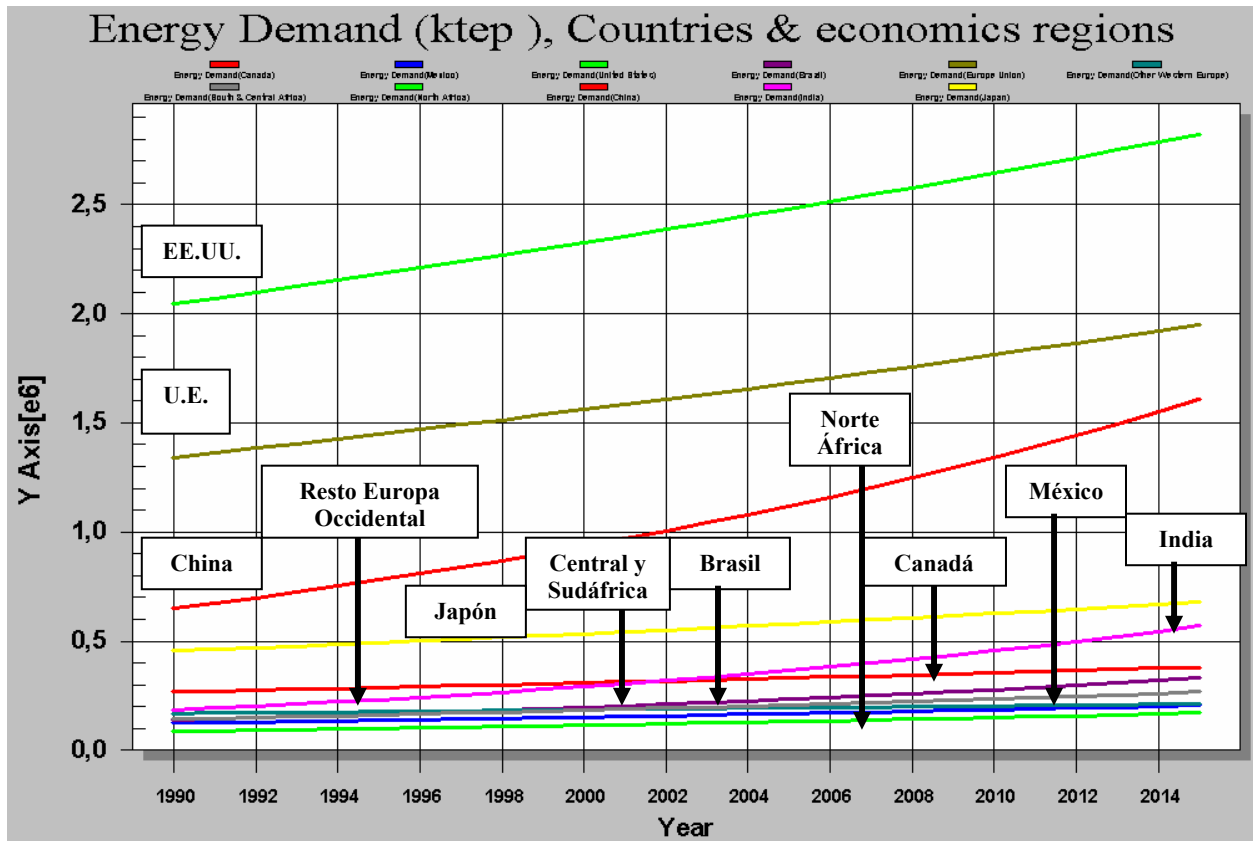


Figura 5.44: Energía demandada por otras regiones y países, escenario BaU. 1991 – 2015 (ktep)

Con esto damos por concluido la presentación del escenario BaU de emisiones netas, cuyos resultados utilizaremos en el modelo de primer nivel, presentado en el próximo capítulo, y en donde se tienen en cuenta los mecanismos de flexibilidad que nos proporciona el Protocolo de Kyoto, y que hoy en día se están desarrollando.

