[R]evolución Energética.
Una perspectiva energética mundial sostenible.

Resumen ejecutivo del informe de Greenpeace y del Consejo Europeo de Energías Renovables (EREC)
Junio 2010

El mayor reto al que se enfrenta el mundo a principios del siglo XXI es la amenaza que supone el cambio climático provocado por el aumento de la temperatura media global. Tiene importantes repercusiones para la estabilidad social y económica del mundo, para sus recursos naturales y especialmente para la forma en que producimos energía. El Acuerdo de Copenhague, al que se llegó en diciembre de 2009 durante la cumbre sobre cambio climático, establece como objetivo mantener el aumento de las temperaturas globales por debajo de 2ºC y plantea que en 2015 se revise el grado de cumplimiento del Acuerdo, particularmente en relación con el aumento de temperatura de 1,5ºC.

Sin embargo, según la reducción de emisiones nacionales a las que se han comprometido varios países en la primera mitad de 2010 ante el Convenio Marco de Naciones Unidas (CMNUCC) es muy probable que las emisiones globales equivalgan en 2020 a entre 47,9 y 53,6 gigatoneladas (Gt) al año. Esto supone un aumento de entre el 10% y el 20% sobre los niveles de hoy en día. En el peor de los casos, los compromisos adquiridos en el Acuerdo de Copenhague podrían permitir emisiones que superen la proyección continuista [1]. Para poder evitar los impactos más catastróficos del cambio climático el aumento de la temperatura global debe quedarse lo más debajo posible de los 2ºC.

Todavía es posible alcanzar este objetivo, pero se nos acaba el tiempo. Para mantenerse dentro de este límite, 2015 debe ser el año en que se alcance el punto álgido de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y a partir de ese momento descender rápidamente para, a mediados del siglo XXI, acercarse lo más posible a cero.

1 Accord pledges are paltry (*Los compromisos del Acuerdo de Copenhague son malos*) - Joeri Rogelj, Malte Meinshausen, abril 2010

GREENPEACE
www.greenpeace.es

¿Hay un nivel seguro de calentamiento?

El aumento de 2ºC de la temperatura global se denomina con frecuencia un "nivel seguro" de calentamiento. Sin embargo, los últimos datos científicos reflejan otra realidad. Estos muestran que un incremento de 2ºC por encima de los niveles preindustriales supondría riesgos inaceptables para muchos de los sistemas naturales y humanos más importantes del mundo[2]. Incluso un calentamiento de 1,5ºC supondría para muchas regiones del planeta más sequías, olas de calor e inundaciones, además de otros impactos negativos como problemas de suministro de agua para 1,7 mil millones de personas, aumento de incendios y riesgo de inundaciones.

Ni siquiera mantenerse por debajo de los 2ºC descarta que ocurran grandes desastres como el derretimiento de las capas de hielo. La pérdida parcial de la capa de hielo de Groenlandia y posiblemente de la capa de hielo del oeste de la Antártida podría tener lugar si el calentamiento sube por encima del rango entre los 0,8-3,8ºC grados sobre los niveles actuales[3]. Para mantener el aumento de la temperatura dentro de unos límites aceptables hay que reducir de forma significativa las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto tiene sentido tanto a nivel medioambiental como económico. El principal gas de efecto invernadero es el dióxido de carbono (CO_2) que se produce por la quema de combustibles fósiles para la producción de energía y para el transporte.

El cambio climático y seguridad en el suministro

Debido a la reciente y rápida fluctuación en el precio del petróleo, la seguridad de suministro –tanto el acceso a los suministros como la estabilidad económica- es ahora una de las prioridades en la agenda política energética. Una de las razones para la fluctuación del precio es que los recursos de todos los combustibles fósiles –petróleo, gas y carbón- son cada vez más escasos y costosos de producir. Los denominados recursos "no convencionales", como el petróleo producido a través de la pizarra bituminosa, resultan en algunos casos económicos, aunque las consecuencias medioambientales en la zona son devastadoras. Lo que sí es seguro es que los días en que el petróleo y el gas eran baratos llegan a su fin. El uranio, el combustible de la

2 W. L. Hare. A Safe Landing for the Climate. State of the World. *(Un aterrizaje seguro para el clima. El estado del mundo)* Instituto Worldwatch. 2009.

3 Joel B. Smith, Stephen H. Schneider, Michael Oppenheimer, Gary W. Yohe, William Hare, Michael D. Mastrandrea, Anand Patwardhan, Ian Burton, Jan Corfee-Morlot, Chris H. D. Magadza, Hans-Martin Füssel, A. Barrie Pittock, Atiq Rahman, Avelino Suarez, y Jean-Pascal van Ypersele: *Assessing dangerous climate change through an update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) "reasons for concern"*.[Valorar el cambio climático peligroso mediante la actualización del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) "razones para preocuparse"]. Actas de la Academia Nacional de Ciencias. Publicado primero en formato digital antes que en papel Febrero 26, 2009, doi: 10.1073/pnas.0812355106. El artículo se puede descargar de forma gratuita en **http://www.pnas.org/content/early/2009/02/25/0812355106.full.pdf**. Se puede encontrar una copia del gráfico en el Apéndice 1.

energía nuclear, también es un recurso limitado. Por el contrario, las reservas de energía renovable que son técnicamente accesibles a nivel mundial son suficientes para suministrar seis veces la energía que consumimos hoy en el mundo – por siempre.

Las tecnologías de la energía renovable varían mucho a nivel tecnológico y económico, pero hay una variedad de fuentes que ofrecen opciones cada vez más atractivas. Éstas incluyen eólica, biomasa, solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, energía del océano e hidroeléctrica. La característica que comparten es la mínima o nula producción de gas de efecto invernadero y que su "combustible" depende de elementos naturales virtualmente inagotables. Algunas de estas tecnologías son ya competitivas. Por ejemplo, la industria eólica ha mantenido su meteórico crecimiento a pesar de la recesión mundial *y* la crisis económica de 2008 y 2009, y es un ejemplo del atractivo inherente de la tecnología renovable.

El pasado año 2009 Bloomberg New Energy Finance anunció que la inversión total anual en energía limpia había sido de 145.000 millones de dólares, sólo un 6,5% menos que el año anterior. La industria eólica mundial desafió a la crisis económica y en 2008 su mercado creció un 41,5%, y la capacidad de la energía eólica mundial aumentó en 2009[4] a 158 GW lo que supone un incremento del 31,7%. La capacidad de la energía solar fotovoltaica conectada a red aumentó en todo el mundo más que en 2008, su periodo de apogeo. La rentabilidad de las renovables irá en aumento según mejore su tecnología, según aumente el precio de los combustibles fósiles y según se dé un valor monetario a su capacidad para evitar emisiones de dióxido de carbono.

Al mismo tiempo el potencial para reducir el consumo de energía manteniendo el mismo nivel de servicios energéticos es enorme. En este informe se especifica una serie de medidas de eficiencia energética que en su conjunto pueden reducir considerablemente la demanda energética en la industria, el hogar, las empresas y los servicios.

En contraposición a estas atractivas ventajas tenemos la energía nuclear, una industria relativamente pequeña con enormes problemas. La media de años operativos de un reactor comercial nuclear es de 23, por lo que se cierran más centrales nucleares que se abren. En 2008, la producción nuclear mundial cayó un 2% comparada con

4 Global Wind 2009 Report *(Informe sobre la eólica mundial 2009)* , GWEC, Marzo 2010, S. Sawyer, A. Zervos

2006. En enero de 2010 el número de reactores en funcionamiento era de 436, ocho menos que en 2002 cuando se alcanzó el máximo histórico. Aunque la energía nuclear produce poco dióxido de carbono, su funcionamiento presenta varios peligros para las personas y el medio ambiente. Podemos citar entre ellos el peligro y el daño causado al medio ambiente por la minería de uranio, el procesamiento y el transporte, el peligro de la proliferación de armas nucleares, el problema de los residuos nucleares - todavía sin resolver- y la posibilidad de que ocurra un accidente grave. Por todo ello la opción nuclear se ha descartado en este análisis.

La [R]evolución Energética

El problema del cambio climático exige una [R]evolución Energética, una transformación que ya ha comenzado con el crecimiento del mercado energético renovable. En la primera edición mundial de la [R]evolución Energética publicada en enero de 2007, preveíamos para 2010 una capacidad mundial renovable instalada de 156 GW. A finales de 2009 había instalados 158 GW. Sin embargo, todavía queda trabajo por hacer. La [R]evolución se centra en cambiar el modo en que producimos, distribuimos y consumimos la energía. Los cinco elementos de este cambio son:

- Implementar soluciones renovables, sobre todo mediante la descentralización de los sistemas energéticos.
- Respetar los límites naturales del medio ambiente.
- Eliminar progresivamente las fuentes de energía sucias e insostenibles.
- Promover la equidad en el uso de los recursos.
- Desligar el crecimiento económico del consumo de combustibles fósiles.

Descentralizar los sistemas energéticos, es decir, producir la electricidad y calefacción cerca del lugar de consumo, evitará las actuales pérdidas de energía durante la conversión y su distribución. Es esencial la inversión en “infraestructuras climáticas” como redes inteligentes interactivas, o superredes capaces de transportar grandes cantidades de energía procedente de los parques eólicos marinos y de centrales de energía solar térmica. La construcción de grupos de microredes renovables para aquellos que viven en lugares remotos será vital para poder suministrar electricidad sostenible a los casi dos mil millones de personas en el mundo que ahora carecen de acceso a la electricidad.

Derecho al Desarrollo con Emisiones Responsables de Gases de Efecto Invernadero

Aunque la [R]evolución Energética plantea un camino tecnológico claro, es más que probable que sólo se haga realidad si los costes de inversión se comparten de forma justa bajo algún tipo de sistema climático global. Para demostrar dicha posibilidad se ha utilizado el marco de los Derechos al Desarrollo con Emisiones Responsables de Gases de Efecto Invernadero[5] (GDR, sus siglas en inglés), diseñado por *EcoEquity* y el *Stockholm Environment Institute*, como método para igualar la capacidad que tienen los países para responder a la crisis del clima con sus políticas energéticas.

El marco de los Derechos al Desarrollo con Emisiones Responsables de Gases de Efecto Invernadero calcula el compromiso que debe asumir cada país por la totalidad de los gases de efecto invernadero dependiendo de la responsabilidad (contribución al cambio climático) y capacidad (capacidad para pagar). Lo más importante es que el GDR tiene en consideración la desigualdad *dentro* de los países y calcula los compromisos nacionales basándose en la capacidad estimada y la responsabilidad individual. Las personas cuyos ingresos estén por debajo del "umbral de desarrollo" -que en su defecto se especifica como 7.500 dólares anuales per cápita, una vez ajustado el poder adquisitivo paritario (PPA) - están exentas de los compromisos relacionados con el clima. Se espera que los individuos cuyos ingresos superen ese nivel contribuyan a los costes de la política climática global en proporción a su capacidad (cantidad de ingresos por encima del umbral) y responsabilidad (emisiones acumulativas de CO_2).

Como consecuencia de estos cálculos los países ricos como Estados Unidos, responsable también de un gran porcentaje de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, contribuirán en mayor medida a los costes necesarios para implementar políticas climáticas globales, como aumentar la proporción de renovables, que un país como India. Basándose en el "Indicador de Responsabilidad y Capacidad", Estados Unidos es responsable del 36,8% del cambio climático en el mundo y por tanto tendrá que financiar el 36,3% de la reducción establecida de emisiones globales.

Por tanto el marco del GDR es un buen mecanismo para que los países en vías de desarrollo hagan la transición a las energías sostenibles con ayuda de los países

5 *Greenhouse Development Rights* (GDR)

industrializados, manteniendo al mismo tiempo el crecimiento económico y satisfaciendo su creciente necesidad de energía. Greenpeace apoya este concepto como medida para lograr la equidad dentro del debate climático y como solución práctica para lanzar el mercado de energía renovable en los países en vías de desarrollo.

Metodología y premisas

En este informe se presentan tres posibles escenarios para 2050:
-escenario Referencia
-escenario [R]evolución Energética, en el que el objetivo es reducir las emisiones de CO_2 procedentes del sector de la energía en un 50% con respecto a los niveles de 1990
-y el escenario [R]evolución Energética Avanzada, en el que se proyecta una reducción de más del 80% de CO_2 para 2050.

El escenario Referencia se basa en el escenario Referencia del informe WEO 2009 (Perspectivas Energéticas Mundiales) de la Agencia Internacional de la Energía cuyo análisis del clima termina en 2030 y que se ha extrapolado hasta 2050. Comparado con las previsiones anteriores (2007) de la AIE, el WEO 2009 estima un crecimiento anual del Producto Nacional Bruto mundial (PNB) ligeramente inferior para el periodo 2007-2030, que pasa de un 3,6% a un 3,1%. Al mismo tiempo, se prevé que el consumo de energía final en 2030 sea un 6% más bajo que lo que establecía el informe de 2007. Se espera que China e India crezcan más rápido que otras regiones, seguidos de otros países en vías de desarrollo en Asia, África y de las economías de transición, principalmente la antigua Unión Soviética. El porcentaje del poder adquisitivo paritario (PPA) de los países de la OCDE, teniendo en cuenta su PIB, descenderá de un 55% en 2007 al 29% en 2050.

El objetivo principal del escenario de la [R]evolución Energética es reducir las emisiones mundiales de dióxido de carbono a 10 GTm para el año 2050. Su segundo objetivo es la desaparición progresiva de la energía nuclear en el mundo. Para alcanzar estos objetivos, este escenario se caracteriza por los grandes esfuerzos que habrá que llevar a cabo para explotar al máximo el enorme potencial de la eficiencia energética. Al mismo tiempo, todas las fuentes de energías renovables y rentables se utilizarán para generar calor y electricidad al igual que para la producción de biocombustibles. Los parámetros de población y crecimiento del PIB no cambian con respecto al marco general del escenario Referencia.

Las propuestas bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada son mucho más contundentes a la hora de enfrentarse a la crisis climática mundial. Para frenar las emisiones globales se asume que la vida técnica de las centrales de carbón es mucho más corta, 20 años en vez de 40. Esto reduce las emisiones globales de CO_2 más rápido y tiene en cuenta los últimos datos que apuntan que la sensibilidad al cambio climático es mayor. Para rellenar la brecha, aumenta el crecimiento anual de las fuentes de energía renovable, especialmente la solar fotovoltaica, la eólica y la energía solar térmica de concentración.

El escenario avanzado asume los parámetros de población y crecimiento económico del marco general de la versión básica y la mayoría del plan sobre eficiencia energética. Sin embargo, respecto al sector del transporte, reduce entre un 15% y un 20% la demanda energética final mediante la disminución del tráfico gracias a una mejora del transporte público frente al privado, e incrementa el interés por los coches de combustión eficientes, y después de 2025 por el mayor número de vehículos eléctricos.

En el apartado de calor, la cogeneración sufre una gran expansión en el sector industrial, la electricidad para calor de proceso será mayor y los sistemas de calefacción solares y geotérmicos crecen con mayor rapidez. Si unimos esto a un mayor número de vehículos eléctricos tendremos como resultado una mayor demanda de electricidad. Aún así, la demanda global eléctrica en el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada sigue siendo menor que en el escenario Referencia.

Dentro del escenario avanzado, los cálculos que se han hecho para todos los sectores cuentan con las proyecciones de desarrollo de mercado de la industria renovable[6] (ver capítulo 5, tabla 5.13: índice de crecimiento anual de las tecnologías de energía renovable). La mayor aceptación de los vehículos eléctricos junto a una implementación más rápida de redes inteligentes y la expansión de las superredes (diez años antes de lo previsto en la versión básica) permite que se genere una mayor proporción de energía renovable fluctuante (fotovoltaica y eólica). Por tanto el umbral del 40% de renovables sobre el total de energía primaria suministrada se sobrepasa justo después del 2030 (también diez años antes). Por motivos de sostenibilidad, la cantidad de biomasa y energía hidráulica de grandes estructuras es igual para ambos escenarios de [R]evolución Energética.

6 Ver EREC, RE-Thinking 2050 (*RE-Pensando 2050*), GWEC, EPIA et al.

Hacia un futuro renovable

Hoy en día las fuentes de energía renovable cubren el 13% de la demanda mundial de energía primaria. La biomasa, que se utiliza principalmente para calefacción, es la fuente principal. Las energías renovables suponen el 18% de la generación eléctrica mientras que su aportación al suministro de calor supone un 24%, en gran parte debido a los usos tradicionales como la recolecta de leña. Alrededor del 80% del suministro de energía primaria viene de los combustibles fósiles. Los dos escenarios de la [R]evolución Energética señalan el camino a seguir para cambiar la situación actual por una en la que el suministro de energía sea sostenible. En la versión avanzada se alcanzan los objetivos de reducción de CO_2 una década antes que en el escenario básico.

Los resultados del **escenario de la [R]evolución Energética Avanzada** se lograrán mediante las siguientes medidas:

1. Aprovechar el gran potencial de la eficiencia energética garantizará que la demanda de energía final aumente sólo ligeramente, de los actuales 305.093 PJ/a (2007) a los 340.933 PJ/a en 2050, comparados con los 531.485 PJ/a del escenario de Referencia. Esta enorme reducción es un importante prerrequisito para que las fuentes de energía renovable aporten un porcentaje significativo al total del sistema de suministro energético mundial y así compensar por la desaparición progresiva de la energía nuclear y poder reducir el consumo de combustibles fósiles.
2. La electricidad en el sector del transporte y el hidrógeno producido por la electrólisis derivada del excedente de la electricidad renovable tienen un papel mucho más importante en el escenario avanzado que en el básico. Después de 2020 el porcentaje de energía final en los vehículos eléctricos en carretera subirá hasta un 4% y para 2050 estará por encima del 50%. Habrá más sistemas de transporte público que utilicen electricidad; el transporte de mercancías también sufrirá un gran cambio, pasará de la carretera al ferrocarril.
3. El incremento en la generación combinada de calor y electricidad (cogeneración) mejorará la eficiencia de la conversión de energía del sistema de suministro, usando gas natural y biomasa. A largo plazo, el descenso en la demanda de calor y el gran potencial para producir calor directamente de las fuentes de energía renovable limitará la expansión de la cogeneración.
4. El sector eléctrico será pionero en el uso de energía renovable. Para 2050,

alrededor del 95% de la electricidad vendrá de fuentes renovables. En 2050 una capacidad de 14.045 GW producirá 43.922TWh/a de electricidad renovable. Un porcentaje importante de la generación de energía fluctuante procedente de la eólica y solar fotovoltaica se utilizará para dar electricidad a las baterías de los vehículos y producir hidrógeno como combustible secundario para el transporte y la industria. Las estrategias de gestión de carga servirán para reducir el exceso de generación de electricidad y la energía disponible estará más equilibrada.

5. En el sector de suministro de calor, la contribución de las renovables subirá al 91% para 2050. Los combustibles fósiles se irán remplazando por tecnologías modernas más eficientes, especialmente por la biomasa, captadores solares y geotérmica. La energía geotérmica y la energía solar de concentración en el cinturón solar del planeta tendrán un papel cada vez mayor en la producción industrial de calor.
6. El sector del transporte tiene un gran potencial para ser más eficiente y este potencial se hará realidad por el cambio de carretera a raíl y por el uso de vehículos mucho más ligeros y pequeños. Dado que la biomasa se utiliza principalmente para instalaciones fijas, la producción de biocombustibles depende de la disponibilidad de materia prima. A partir de 2020 el papel de los vehículos eléctricos propulsados por fuentes de energía renovable será cada vez mayor.
7. Para el 2050 el 80% de la demanda de energía primaria se cubrirá con fuentes energéticas renovables.

Para que el crecimiento económico de las fuentes de energía renovable sea atractivo es importante que todas las tecnologías entren en funcionamiento de forma equilibrada y en el momento oportuno. La puesta en funcionamiento depende del potencial técnico, de los costes actuales, del potencial para reducir costes y de un nivel alto de desarrollo técnico. Para que este escenario se haga realidad son de gran importancia las infraestructuras de climatización como los sistemas de calefacción central, las superredes inteligentes para la generación de energía renovable y una mayor investigación y desarrollo de la tecnología de almacenamiento para la electricidad. A partir de 2020 será vital para la [R]evolución Energética Avanzada implantar con éxito las superredes.

Es importante señalar que en el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada la mayoría de las centrales de carbón que serán remplazadas 20 años antes de que acabe su vida técnica están en China e India. En la práctica esto significa que todas las centrales de carbón construidas entre 2005 y 2020 serán remplazadas por

fuentes de energía renovable a partir de 2040. Para poder construir la capacidad que necesitan los países en vías de desarrollo es necesaria una gran financiación pública, especialmente de los países industrializados. Es fundamental que bajo las negociaciones internacionales del clima se desarrollen mecanismos específicos de financiación como los "Derechos al Desarrollo con Emisiones Responsables de Gases de Efecto Invernadero" (GDR) y las "Tarifas o Primas" (ver capítulo 2) para que el apoyo económico sirva para mitigar los efectos del cambio climático, dentro de este marco quedaría incluida la transferencia de tecnología.

Costes futuros

En un principio, el coste para implementar la energía renovable será superior al de utilizar los combustibles actuales. Sin embargo, este coste, ligeramente superior y necesario para generar energía bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada, se verá compensado por el descenso en la demanda de combustible en otros sectores como la calefacción y el transporte. Si implementar las medidas de eficiencia energética tiene un coste medio de 3 cents/kWh, el coste adicional por suministrar electricidad bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada supondrá un total máximo de 31.000 millones de dólares al año en 2020. Este coste adicional que representa la inversión que hace la sociedad por un suministro de energía buena para el medio ambiente, segura y económica, descenderá a partir de 2020. En 2050 el coste anual del suministro de energía será de 2,7 billones de dólares por debajo de los costes del escenario Referencia. Se presupone que el precio medio del petróleo crudo pasará de 97 dólares por barril en 2008 a 130 dólares por barril en 2020 y llegará hasta los 150 dólares por barril en 2050. También se espera que el precio del gas natural se cuadruplique entre 2008 y 2050, mientras que el precio del carbón continúe subiendo hasta alcanzar los 172 dólares por tonelada en 2050. Se computa un "precio adicional" por el CO_2 que sube de 20 dólares la tonelada de CO_2 en 2020 a 50 dólares por tonelada en 2050.

Inversiones de futuro

Para que el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada se haga realidad es necesaria una inversión mundial de 17,9 billones de dólares, alrededor de un 60% más que para el escenario Referencia (11,2 billones de dólares). En la versión Referencia las inversiones en energía renovable y combustibles fósiles son casi iguales, alrededor de 5 billones de dólares para cada una hasta 2030. Sin embargo, en el escenario avanzado, el

80% de la inversión mundial va dirigido a las renovables, en 2030 la inversión del sector energético de combustibles fósiles se centraría principalmente en centrales de cogeneración y centrales eficientes de gas. La inversión media anual en el sector energético bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada sería de unos 782.000 millones de dólares entre 2007 y 2030.

Dado que el coste del combustible de la energía renovable es nulo, bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada el ahorro del coste total de combustible supondría 6,5 billones de dólares o 282.000 millones de dólares al año hasta 2030 y un total de 41,5 billones, o una media de 964.000 millones por año hasta 2050.

El empleo mundial en el futuro

El cambio a cualquiera de los dos escenarios de la [R]evolución Energética supondría más puestos de trabajos directos en el sector energético en todo el mundo.

- Se estima que en 2015 bajo el escenario de la [R]evolución Energética el número de puestos de trabajo en el sector energético mundial será de 11,1 millones, 3,1 millones más que en el escenario Referencia. En la versión avanzada el número de puestos de trabajo sería de 12,5 millones para 2015.
- Para 2020 se habrán creado más de 6,5 millones de puestos de trabajo debido a una implantación más rápida de las renovables, esto supone tres veces más que hoy en día. La versión avanzada supondría alrededor de un millón de puestos de trabajo más que en la versión básica de la [R]evolución Energética debido a una implantación más rápida todavía de las renovables.
- Para 2030 bajo el escenario de la [R]evolución Energética se habrán creado alrededor de 10,6 millones de puestos de trabajo, unos dos millones más que bajo el escenario Referencia. Entre 2020 y 2030 se crean alrededor de 2 millones de puestos de trabajo nuevos, el doble que en el escenario Referencia. El escenario avanzado supondrá 12 millones de puestos de trabajo, 8,5 millones de esos puestos serán en el sector de las renovables. Si el crecimiento del sector mundial renovable no fuese tan rápido sólo se alcanzarían los 2,4 millones de puestos de trabajo. Esto significa que para 2030 la puesta en marcha de la [R]evolución Energética creará 3,2 millones puestos de trabajo adicionales en el sector de suministro de energía mundial, o lo que es lo mismo 33% más de puestos de trabajo.

Desarrollo de la emisiones de CO_2

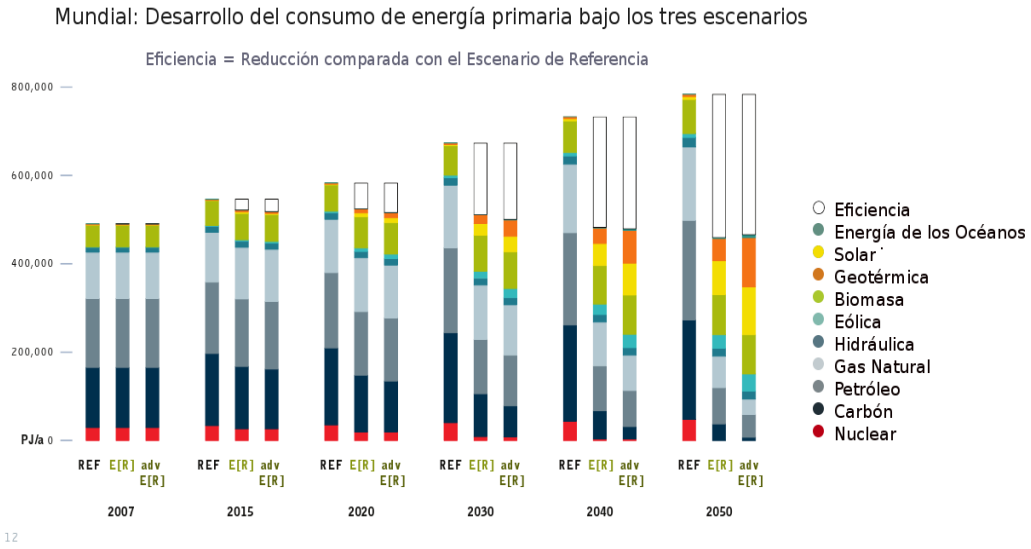
Hasta 2050 las emisiones mundiales de CO_2 aumentarán más de un 60% bajo el escenario Referencia, lo que no puede ser considerado como desarrollo sostenible. Bajo el escenario de la [R]evolución Energética Avanzada las emisiones bajarán de 28.400 millones de toneladas en 2007 (incluyendo los búnkeres internacionales[7]) a 3.700 en 2050, esto supone un 82% por debajo de los niveles de 1990. Las emisiones anuales per cápita disminuirán del 4,1 toneladas per cápita a 0,4 toneladas per cápita. A pesar de la desaparición progresiva de la energía nuclear y del aumento de la demanda eléctrica, las emisiones de CO_2 descenderán significativamente en el sector eléctrico. A largo plazo, las mejoras en eficiencia, el aumento de los coches con electricidad renovable y la expansión del transporte público también supondrá la reducción de emisiones de CO_2 en el sector del transporte. Con un 42% del total de las emisiones en 2050, el sector del transporte habrá reducido significativamente sus emisiones pero seguirá siendo la mayor fuente de emisiones de CO_2, seguido de la industria y de la producción energética.

Cambio de política

Para hacer realidad la [R]evolución Energética y evitar un nivel de cambio climático que sea peligroso, Greenpeace y el Consejo Europeo de Energía Renovable (EREC) demandan que el sector energético implemente las siguientes políticas y tome las siguientes acciones:

1. Poner fin a todas las subvenciones para combustibles fósiles y energía nuclear.
2. Internalizar los costes externos (social y medioambiental) de la producción energética a través del sistema de "cap and trade" (fijación de límites y comercio de derechos de emisión).
3. Establecer una normativa estricta en materia de eficiencia para el consumo energético de todos los electrodomésticos, edificios y vehículos.
4. Establecer objetivos de obligado cumplimiento para la energía renovable y la cogeneración.
5. Reformar los mercados eléctricos para garantizar el acceso prioritario a la red a los productores renovables.
6. Crear un marco legal que garantice unas condiciones definidas y estables para incentivar la inversión mediante, por ejemplo, programas de tarifas o primas

7 Emisiones del transporte marítimo y aéreo internacional

mínimas.

7. Mejorar el etiquetado y los mecanismos de desglose para ofrecer más información medioambiental del producto.
8. Aumentar el presupuesto para la investigación y desarrollo de la energía renovable y la eficiencia energética.