



COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

Bruselas, 10.1.2007
COM(2006) 843 final

**COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN
AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO**

**Producción sostenible de electricidad a partir de combustibles fósiles:
Conseguir centrales eléctricas de carbón con emisiones próximas a cero después de 2020**

{SEC(2006) 1722}

{SEC(2006) 1723}

{SEC(2007) 17}

ÍNDICE

1.	Funciones de los combustibles fósiles en el suministro energético: el reto de mantener el carbón en la combinación energética	3
2.	Soluciones tecnológicas para un uso sostenible del carbón y de otros combustibles fósiles	5
3.	Rumbo a los combustibles fósiles sostenibles.....	6
3.1.	Demostración de soluciones tecnológicas integradas para el carbón sostenible.....	6
3.2.	Preparación para la captura como parte integrante de la modernización de las instalaciones	8
4.	Actuar ahora para que los combustibles fósiles sostenibles sean una realidad después de 2020	9
4.1.	Un marco normativo coherente para la captura y almacenamiento del CO ₂ a nivel comunitario	9
4.2.	Aceptación de la captura y almacenamiento del CO ₂ en los regímenes internacionales	11
4.3.	Marco definido para la introducción gradual de los combustibles fósiles sostenibles	12
5.	Costes y beneficios de las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles.....	13
5.1.	Costes de la captura y almacenamiento del CO ₂ y costes de la electricidad producida	14
5.2.	Precios de la electricidad con carbón sostenible	15
5.3.	Riesgos medioambientales y ventajas de los combustibles fósiles sostenibles	15
5.4.	Contribución de los combustibles fósiles sostenibles a los objetivos de prosperidad y sostenibilidad.....	17
5.4.1.	Carbón sostenible al servicio del desarrollo global sostenible.....	18
5.4.2.	La UE como exportador competitivo de tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles	18
6.	Conclusiones	19

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO

Producción sostenible de electricidad a partir de combustibles fósiles: Conseguir centrales eléctricas de carbón con emisiones próximas a cero después de 2020

(Texto pertinente a efectos del EEE)

INTRODUCCIÓN

La presente Comunicación forma parte del seguimiento del Libro Verde de la Comisión titulado «Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura», aprobado en marzo de 2006. Su objetivo es presentar una panorámica general de las acciones necesarias para que los combustibles fósiles, en especial el carbón, puedan seguir contribuyendo a la seguridad y a la diversificación del abastecimiento energético de Europa y del resto del mundo de forma compatible con la estrategia de desarrollo sostenible y con los objetivos de la política de lucha contra el cambio climático. La presente Comunicación tiene en cuenta el trabajo realizado y las opiniones recogidas durante 2006 en el Segundo Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC II), el Grupo de alto nivel sobre competitividad, energía y medio ambiente (HLG), los preparativos del Séptimo Programa Marco (VII PM) para la investigación, y la plataforma tecnológica para centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles con emisiones cero («*Zero Emission Fossil Fuel Power Plant Technology Platform*»). También recoge las consultas del Foro Europeo de los Combustibles Fósiles y las reacciones al citado Libro Verde.

ESTUDIO DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO

La presente Comunicación estuvo precedida de un estudio de evaluación del impacto, cuyos resultados se sintetizan en el Resumen de la evaluación del impacto¹ que acompaña a la presente Comunicación. Los resultados del estudio de evaluación del impacto están reflejados, en su caso, en las posturas de la Comisión expuestas en la presente Comunicación.

1. FUNCIONES DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES EN EL SUMINISTRO ENERGÉTICO: EL RETO DE MANTENER EL CARBÓN EN LA COMBINACIÓN ENERGÉTICA

Los combustibles fósiles representan un importante elemento en la combinación energética de la Unión Europea, así como en otros muchos mercados económicos. Revisten una especial importancia para la producción de electricidad: más del 50 % de la electricidad de la UE procede actualmente de combustibles fósiles (sobre todo del carbón y del gas natural). A escala mundial, está previsto que la creciente producción de energía total recurra cada vez más a los combustibles fósiles, al menos hasta 2050², en particular en una serie de áreas geoeconómicas cruciales.

¹ Documento de trabajo de los servicios de la Comisión SEK(2006) 1723 (en lo sucesivo denominado IAES).

² Estimaciones de la AIE en sus previsiones de la demanda mundial de 2006.

También puede preverse el uso de los combustibles fósiles (carbón o gas natural) para la cogeneración de electricidad e hidrógeno a gran escala, que abren una vía realista y económicamente viable hacia la economía del hidrógeno.

Sin embargo, todos los usos de los combustibles fósiles dan lugar a emisiones de CO₂, que actualmente es la causa más grave de calentamiento del planeta. Para que los combustibles fósiles continúen desempeñando su valioso papel en la combinación energética, han de encontrarse soluciones que limiten el impacto de su uso a niveles compatibles con objetivos climáticos sostenibles.

Esto reviste especial importancia en el caso del carbón, que es tradicionalmente el principal combustible fósil en la producción de energía (utilizado para generar casi el 30 % de la electricidad de la UE) y también con diferencia el que contiene mayor cantidad de carbono³.

Además, se prevé que la mayor parte del futuro crecimiento del consumo energético de varias de las grandes economías emergentes se satisfará recurriendo al carbón. Dos terceras partes del aumento del uso global de carbón procederán de China y de la India. Todavía hoy, cada semana, en alguna parte del mundo, se pone en funcionamiento una nueva central generadora de energía alimentada con carbón.

El carbón es un gran contribuyente a la seguridad del suministro energético de la UE y va a seguir siéndolo. El carbón es el combustible que cuenta –y con gran diferencia- con las mayores y más ampliamente distribuidas reservas a nivel mundial, cuya duración estimada es de unos 130 años para el lignito y de 200 años para la hulla. Incluso con estrategias para incrementar la eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables, el carbón seguirá siendo una opción importante en los próximos decenios para cubrir necesidades esenciales de electricidad no satisfechas mediante energías renovables⁴.

Sin embargo, el carbón puede seguir aportando su valiosa contribución a la seguridad del suministro energético y a la economía de la UE y del mundo en su conjunto sólo con tecnologías que permitan una reducción drástica de la presencia de carbono en su combustión. Si este tipo de tecnologías se desarrollan a una escala suficiente para permitir el uso sostenible del carbón y se consideran económicamente viables para su distribución comercial, también podrán ofrecer soluciones para los procesos de combustión que utilizan otros combustibles fósiles, como la generación de electricidad alimentada con gas.

³ La producción de electricidad a partir de carbón en la EU 27 produjo cerca de 950 millones de toneladas de emisiones de CO₂ en 2005, lo que representa el 24 % del total de emisiones de CO₂ de la Unión Europea. En todo el mundo, las emisiones procedentes de la producción de energía a partir del carbón se elevan a unos 8 000 millones de toneladas de CO₂ al año. Véase el IAES para más información.

⁴ Esto se ajusta, entre otras cosas, a las recomendaciones del primer informe del HLG (http://ec.europa.eu/enterprise/environnement/hlg.doc_06/first_report_02_06_06.pdf). Véase también la Revisión estratégica del sector de la energía de la UE, aprobada al mismo tiempo que esta Comunicación [COM(2007) 1].

Es importante hacer hincapié en el carácter global y en la urgencia de los desafíos asociados al uso del carbón. Está previsto que el carbón continúe cubriendo casi una cuarta parte de las necesidades globales de energía primaria. Al paso que aumenta en un 60 % el consumo mundial de la energía primaria en los próximos 20 años, también aumentará el consumo de carbón. Con las tecnologías actuales, ello dará lugar a un incremento del 20 % de las emisiones globales de CO₂ en 2025. Dos terceras partes de este incremento provendrán de países en desarrollo. Así pues, la Unión Europea necesita desarrollar soluciones tecnológicas para el uso sostenible del carbón, no sólo para mantener el carbón en la combinación energética europea, sino también para garantizar que el crecimiento global del uso del carbón sea posible sin que ello produzca un daño irreparable al clima del planeta. La urgencia de esta tarea procede del hecho de que, incluso con esfuerzos genuinos y especializados, las nuevas tecnologías necesarias pueden no estar listas para su distribución comercial a escala mundial antes de 2020. Por lo tanto, es vital que la Unión Europea comience inmediatamente a aplicar políticas que sostengan y apoyen su liderazgo mundial en la lucha contra el cambio climático en los próximos decenios.

2. SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA UN USO SOSTENIBLE DEL CARBÓN Y DE OTROS COMBUSTIBLES FÓSILES

Aunque la presente Comunicación se centra principalmente en las posibilidades para el futuro uso sostenible del carbón, debe quedar claro que muchas de las soluciones propuestas (en particular la captura y el almacenamiento de CO₂) deberían ser aplicables, y aplicarse en su caso, a otros combustibles fósiles, en especial el gas.

Se han desarrollado una «Tecnologías Limpias del Carbón» que actualmente se utilizan extensamente en el sector de la producción de electricidad, mitigando de forma sustancial los problemas de contaminación local y de lluvia ácida mediante grandes reducciones de las emisiones de SO₂, NO_x, partículas y polvo procedentes de las centrales eléctricas alimentadas con carbón.

Las tecnologías limpias del carbón también han dado lugar a un incremento ininterrumpido de la eficiencia energética de la conversión del carbón en electricidad, aunque todavía hay margen para mejoras importantes en la eficiencia energética de las centrales generadoras de gran tamaño alimentadas con carbón a través del desarrollo continuado de dichas tecnologías⁵.

Estos logros constituyen importantes etapas para seguir progresando hacia nuevas soluciones tecnológicas (en lo sucesivo denominadas tecnologías de «carbón sostenible») que incorporen los conceptos de captura y almacenamiento de CO₂ en la producción de electricidad a partir del carbón. Ya existen procesos para la captura y almacenamiento del CO₂ como prácticas industriales establecidas en algunos sectores; la tecnología está bien desarrollada y probada, pero necesita ser convenientemente adaptada para un uso a gran escala en la generación de electricidad

⁵ Aunque las unidades más antiguas todavía en funcionamiento en la UE pueden tener eficiencias del 30 %, las centrales alimentadas con carbón de más reciente construcción alcanzan eficiencias hasta del 43 % (centrales energéticas con lignito) y del 46% (centrales energéticas con hulla). El límite técnico se supone que está por encima del 60 %.

de forma integrada. Conseguir la viabilidad comercial para la captura y almacenamiento del CO₂ en la producción de energía por medio de carbón facilitará el camino a la aplicación de este procedimiento en procesos de combustión que utilicen otros combustibles fósiles, en particular el gas. Ello permitirá una transición hacia «combustibles fósiles sostenibles» en la producción de electricidad.

3. RUMBO A LOS COMBUSTIBLES FÓSILES SOSTENIBLES

3.1. Demostración de soluciones tecnológicas integradas para el carbón sostenible

Los programas de investigación y desarrollo (I+D), pasados y presentes, que se han ocupado del carbón limpio y de las tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂ han obtenido resultados positivos. Ha llegado el momento de centrarse en el desarrollo y demostración industrial de las soluciones tecnológicas integradas, y de combinar de forma óptima el carbón limpio y la captura y almacenamiento del CO₂ para conseguir que, al producir electricidad utilizando carbón, las emisiones sean próximas a cero.

De los estudios realizados por la Comisión⁶ se desprende que las soluciones tecnológicas que implican únicamente mejoras de la eficiencia a través de tecnologías de carbón limpio, o exclusivamente de tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂, no logran satisfacer a largo plazo los objetivos combinados de llegar a emisiones de CO₂ próximas a cero con costes aceptables y al mismo tiempo mantener la diversidad de la combinación energética necesaria para la seguridad del suministro energético. Al mismo tiempo, y en especial en el caso concreto de la producción de electricidad alimentada por carbón, es evidente que las tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂ no pueden contemplarse sin una conversión del carbón altamente eficiente, que permita limitar el impacto de la penalización energética asociada al uso de la captura y almacenamiento del CO₂.

Con un esfuerzo continuado y con condiciones de mercado que reflejen unas restricciones claras y ambiciosas de las emisiones de carbono, Europa tiene grandes posibilidades de lograr la viabilidad comercial de las tecnologías del carbón sostenible en los próximos 10 o 15 años. No obstante, ello exigirá que se realicen audaces inversiones industriales en una serie de instalaciones de demostración, dentro de la UE y fuera de ella, y las correspondientes iniciativas políticas durante un periodo de tiempo relativamente largo, que comienza prácticamente ahora y que probablemente no finalizará hasta 2020 o incluso después. Incluso con proyectos de demostración en marcha, seguirán siendo necesarias nuevas actividades de I+D, en paralelo, a lo largo de la fase de demostración. Esto debe verse como un proceso iterativo en el que demostración y continuación de la I+D avanzan al mismo ritmo.

⁶ Véase el IAES para más información.

En 2006 el sector emitió una señal muy positiva en este ámbito, a través de la plataforma tecnológica para centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles con emisiones cero («Zero Emission Fossil Fuel Power Plant Technology Platform» -ZEP). Grandes empresas del sector de la energía que producen electricidad en centrales alimentadas con carbón anunciaron sus proyectos de construir 10 o 12 instalaciones de demostración a gran escala para probar varias formas de integrar la captura y almacenamiento del CO₂ en centrales eléctricas alimentadas por carbón y por gas. Una vez en funcionamiento, dichas instalaciones deberán funcionar durante cinco años como mínimo antes de que las soluciones sometidas a prueba se consideren plenamente demostradas y listas para las inversiones estándar en centrales generadoras de electricidad con emisiones cero, en 2020 y después de dicha fecha.

Actuación de la Comisión: La Comisión aumentará la financiación para I+D de forma sustancial en el ámbito de la energía, convirtiendo la demostración de las tecnologías para los combustibles fósiles sostenibles en una de las prioridades para 2007-2013. La Comisión insta a los Estados miembros a que muestren un compromiso igual hacia la I+D y la demostración en este ámbito. La Comisión procurará también garantizar que las actuaciones, tanto a nivel de la Unión como de los Estados miembros, complementen los esfuerzos realizados por el sector en el marco de la plataforma tecnológica ZEP. Un plan estratégico de tecnología energética europeo constituirá un instrumento adecuado para una coordinación general de estos esfuerzos de I+D y demostración y para el aprovechamiento al máximo de las sinergias, tanto a nivel de la UE como a nivel nacional.

A pesar de la presencia y de la iniciativa audaz que constituye la plataforma tecnológica ZEP, para que la demostración de la viabilidad comercial de los combustibles fósiles sostenibles se vea coronada por el éxito a tiempo, puede ser preciso crear una estructura para coordinar y apoyar adecuadamente dichas demostraciones tecnológicas a escala industrial. Su valor añadido debe residir principalmente en evitar la duplicación del esfuerzo y en armonizar las prioridades a través de una mayor coordinación e intercambio de conocimientos, tanto entre las actividades realizadas en Europea (a nivel comunitario y dentro de cada Estado miembro), como entre las actividades europeas y las realizadas en terceros países.

Este tipo de instrumento debería apoyar activamente no sólo los proyectos de demostración sino también el avance de la cooperación internacional, definición de programas de intercambio, y vínculos con otras iniciativas relacionadas con la UE (como otras plataformas). Además, también podría diseñar y ejecutar una estrategia asequible de sensibilización de la opinión pública.

Pueden considerarse varios tipos de disposiciones, desde la mejora de la plataforma tecnológica existente hasta la creación de instrumentos especiales dirigidos por la Comisión (como una iniciativa tecnológica común o una empresa común) o de instrumentos financieros específicos con la participación del sector bancario (posiblemente a través del Banco Europeo de Inversiones (BEI) y/o del Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD)).

Actuación de la Comisión: La Comisión examinará (entre otras cosas mediante un estudio pormenorizado de evaluación del impacto que se iniciará en 2007) medidas posibles para lograr la demostración de las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles y en particular del carbón sostenible. Sobre esta base, la Comisión determinará el modo más adecuado de apoyar el diseño, la construcción y el funcionamiento antes de 2015 de hasta 12 demostraciones a gran escala de tecnologías de combustibles fósiles sostenibles en la producción comercial de electricidad.

3.2. Preparación para la captura como parte integrante de la modernización de las instalaciones

La modernización del parque de centrales eléctricas alimentadas por carbón que están en funcionamiento de la UE representa otro paso inmediato hacia los combustibles fósiles sostenibles en Europa. Según las previsiones, más de la tercera parte de las instalaciones alimentadas por carbón existentes en la UE llegará al final de su ciclo de vida técnico en los próximos 10 a 15 años⁷.

Utilizar las mejores tecnologías disponibles de conversión y las más eficientes desde el punto de vista energético en las inversiones para su sustitución (así como para las construcciones nuevas) puede dar lugar a una reducción inicial de cerca del 20 % de las emisiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad con carbón antes de 2020. La evolución reciente del sector europeo de la electricidad demuestra que la reducción de las emisiones de CO₂ mediante una mayor eficiencia en la conversión del carbón se considera una solución más económica que el cambio al gas, con los actuales índices de precios del gas y del carbón y con los actuales niveles de restricciones de CO₂. A falta de una perspectiva a largo plazo y comercialmente viable para el carbón, sin embargo, los operadores del sector eléctrico pueden ser reticentes a la hora de incluir las tecnologías basadas en el carbón en sus consideraciones cuanto tengan que sustituir las centrales alimentadas por carbón que se van quedando anticuadas; en tal caso, sus decisiones podrían tener repercusiones en la seguridad del suministro energético de la Unión Europea.

Las perspectivas de costes más elevados asociados a centrales eléctricas equipadas con captura y almacenamiento del CO₂ después de 2020 provocan un riesgo tangible. Es el riesgo de un «bloqueo contra las tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂» como consecuencia de decisiones de inversión mal estudiadas en relación con las instalaciones alimentadas con carbón que han de ser sustituidas en los próximos 10 a 15 años. Resulta imperioso evitar una situación en la que gran parte de las nuevas construcciones anteriores a 2020 se realicen de forma tal que imposibilite o no baste para garantizar la adición de componentes de captura y almacenamiento del CO₂ a una escala suficientemente amplia a partir de 2020.

⁷ Será necesario sustituir hasta 70 GW de instalaciones alimentadas con carbón en la UE (de un total de 187 GW) antes de 2020.

Actuación de la Comisión: La Comisión evaluará, a partir de las inversiones recientes y en proyecto, si las nuevas centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles construidas o por construir en la UE utilizan las mejores tecnologías disponibles en relación con la eficiencia y si, en caso de no estar equipadas con captura y almacenamiento del CO₂, las nuevas instalaciones alimentadas con carbón y gas están preparadas para que se les añadan posteriormente tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂ («capture ready»).

Si esto resultara no ser el caso, la Comisión estudiará proponer instrumentos jurídicamente vinculantes lo antes posible, tras la pertinente evaluación del impacto.

4. ACTUAR AHORA PARA QUE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES SOSTENIBLES SEAN UNA REALIDAD DESPUÉS DE 2020

El que la transición hacia las tecnologías del carbón sostenible y más en general hacia las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles se realice sin obstáculos y de forma definitiva no depende solamente del progreso en el desarrollo y la demostración comercial de la captura y almacenamiento del CO₂. También se basa en la existencia de un entorno económico y normativo que premie las tecnologías de baja emisión de carbono y ofrezca suficiente motivación para que las decisiones de inversión se inclinen en favor de las soluciones tecnológicas con captura y almacenamiento del CO₂ frente a las que carezcan de ellos. Los futuros índices de precios del gas y el carbón y los precios de los derechos de emisión de CO₂ serán factores determinantes para las decisiones de inversión en carbón, gas y energías renovables para las nuevas centrales generadoras de electricidad. Basándose en estos principios del mercado, el sector de los servicios públicos optimizará su gama de producción eléctrica para buscar una combinación con el mínimo riesgo y el máximo rendimiento de la inversión.

Así pues, en el contexto del futuro régimen de comercio de emisiones, esta transición dependerá en gran medida del régimen preponderante y de los precios de los derechos de emisión de CO₂, que, a su vez, dependerán del marco normativo general en materia medioambiental de la UE y por supuesto del resto del mundo.

4.1. Un marco normativo coherente para la captura y almacenamiento del CO₂ a nivel comunitario

Aunque en Europa se dispone de suficientes instalaciones de almacenamiento para almacenar el CO₂ procedente de la producción eléctrica durante varios siglos⁸, es necesario crear un marco normativo y político en la UE para la captura y almacenamiento del CO₂, al objeto de:

⁸ Véase el IAES para más información.

- Garantizar la explotación ecológicamente racional, segura y fiable de las actividades de captura y almacenamiento del CO₂;
- Eliminar obstáculos no justificados para las actividades de captura y almacenamiento del CO₂ en la legislación en vigor;
- Ofrecer incentivos adecuados en proporción con las ventajas de la reducción de CO₂.

El marco normativo para el almacenamiento de CO₂ debe estar basado en una evaluación integrada del riesgo de fugas de CO₂, que incluya requisitos para la selección de la implantación destinados a minimizar el riesgo de fugas, regímenes de seguimiento e información para verificar el almacenamiento, y reparación adecuada de cualquier fuga que se produzca. Será necesario el apoyo de trabajos de I+D y demostración para que progresen las tecnologías necesarias. La Comisión ha iniciado ya un estudio para evaluar en detalle los riesgos potenciales derivados de la captura y almacenamiento del CO₂ y para identificar las salvaguardias necesarias para garantizar que la explotación de la captura y almacenamiento del CO₂ puede realizarse sin peligro. Este proceso será abierto y transparente y la Comisión también concebirá y pondrá en marcha una estrategia de sensibilización para hacer participar al público en general.

Actuación de la Comisión: En 2007, la Comisión evaluará los riesgos potenciales derivados de la captura y almacenamiento del CO₂ y establecerá requisitos para la concesión de permisos para las actividades de captura y almacenamiento del CO₂ y para gestionar convenientemente los riesgos e impactos identificados. Una vez desarrollado un marco de gestión sólido, podrá combinarse con modificaciones al marco normativo medioambiental en vigor a escala de la UE, con el fin de eliminar cualquier obstáculo no justificado a las tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂. La Comisión evaluará también si se modifican los instrumentos existentes (como la Directiva de la evaluación del impacto ambiental o la Directiva de prevención y control integrados de la contaminación) o si se propone un marco normativo aislado. Evaluará cuáles aspectos del marco normativo es preferible abordar a nivel comunitario y cuáles a nivel nacional.

A principios de 2007, la Comisión realizará una consulta pública a través de Internet acerca de las diferentes opciones para la captura y almacenamiento del CO₂ con el fin de garantizar una adecuada participación de la opinión pública europea en la evaluación de la integridad y seguridad medioambientales de la captura, transporte y almacenamiento geológico del CO₂.

En la revisión del Régimen de comercio de emisiones de la UE (EU ETS), la Comisión abordará el reconocimiento de las actividades de captura y almacenamiento del CO₂ en el EU ETS. En el programa de trabajo de la Comisión para 2007 está prevista una propuesta para revisar el ETS; se referirá al periodo a partir de 2013 y su finalidad será la planificación de la estabilidad normativa necesaria. Buscará una situación equitativa, acorde con las ventajas reales del CO₂, entre las diversas opciones de captura y almacenamiento del CO₂ y también en toda la UE, para la inversión en tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂. La Comisión se planteará también opciones intermedias para tener en cuenta

las actividades de captura y almacenamiento del CO₂ emprendidas durante el periodo 2008-2012.

4.2. Aceptación de la captura y almacenamiento del CO₂ en los regímenes internacionales

El liderazgo mundial de Europa en la lucha contra el cambio climático brinda a la UE una oportunidad de hacer participar a otros países en las negociaciones internacionales relativas al cambio climático para el periodo posterior a 2012. Esto debería facilitar la creación de un acuerdo internacional estable de larga duración sobre los futuros objetivos de reducción de las emisiones y de este modo apoyar la implantación de soluciones energéticas con emisiones bajas también en otras partes del mundo. Es necesario que se reconozca el almacenamiento geológico del CO₂ como parte del amplio abanico de opciones necesarias para la aplicación de dicho acuerdo. También debería reconocerse la captura y almacenamiento del CO₂ bajo mecanismos flexibles, como el mecanismo del desarrollo limpio, al tiempo que se respetan las salvaguardias ambientales adecuadas.

Actuación de la Comisión: La UE seguirá trabajando para conseguir un acuerdo mundial para limitar y por consiguiente reducir las emisiones globales de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, de conformidad con el objetivo de limitar el incremento de la temperatura media de la tierra hasta un máximo de 2°C por encima de los niveles preindustriales. La Comisión respaldará el reconocimiento de las actividades de captura y almacenamiento del CO₂ que respeten las salvaguardias medioambientales adecuadas como parte del amplio abanico de opciones energéticas necesarias para la aplicación de dicho acuerdo.

La captura y almacenamiento del CO₂ puede toparse con obstáculos injustificados a nivel internacional en determinados acuerdos internacionales elaborados sin tener presente la captura y almacenamiento del CO₂. Al tiempo que se aborda a gestión de los riesgos relacionados con la captura y almacenamiento del CO₂, deben negociarse y adoptarse enmiendas a dichos acuerdos, como ha sucedido recientemente con el Protocolo de 1996 al Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias (el «Protocolo de Londres»), con el fin de permitir un almacenamiento geológico ecológicamente racional del CO₂ bajo el fondo marino.

Actuación de la Comisión: Al tiempo que contribuye al desarrollo de un marco para la gestión del riesgo relacionado con la captura y almacenamiento del CO₂, la Comisión respaldará las enmiendas adecuadas a los convenios internacionales (p. ej. el Convenio sobre protección del medio marino del Nordeste Atlántico—el «Convenio OSPAR»).

4.3. Marco definido para la introducción gradual de los combustibles fósiles sostenibles

Las nuevas mejoras de las tecnologías de carbón limpio y la eficiencia de las centrales generadoras, el éxito de las demostraciones a gran escala y un marco normativo adecuado para la captura y almacenamiento del CO₂ deberían hacer del carbón sostenible el modelo comercial preferido para la producción de electricidad con carbón en el periodo posterior a 2020. Una vez que se haya demostrado la viabilidad comercial del carbón sostenible, deberá crearse el marco adecuado para que las nuevas centrales generadoras alimentadas con carbón construidas después de 2020 funcionen con captura y almacenamiento del CO₂; las centrales «*capture-ready*» construidas en el periodo anterior deberían adaptarse rápidamente con nuevos equipos. El futuro Régimen de comercio de emisiones de la UE (EU ETS) debería ofrecer los incentivos principales, con precios estables y fuertes para los derechos de emisión de CO₂. Queda por estudiar con qué grado de rigor (es decir, hasta qué punto y en qué medida) debe aplicarse el mismo planteamiento a la producción de energía a partir de otros combustibles sólidos, en particular del gas. Aunque es importante mantener unas condiciones equitativas, el imperativo de reducir las emisiones de CO₂ es sin duda mucho más evidente respecto al carbón.

Pueden estar justificados algunos incentivos para desalentar la generación de electricidad tradicional a partir de carbón y fomentar una amplia penetración y uso de las tecnologías del carbón sostenible. Será necesario adoptar las medidas pertinentes, aunque estén destinadas al periodo posterior a 2020, con tiempo suficiente, para que constituyan señales claras y aportaciones útiles para las decisiones de los inversores. Las medidas de este tipo habrán de ser compatibles con las medidas proactivas ya en vigor para las energías renovables y su adopción estará precedida de una evaluación del impacto.

Estos incentivos podrían ofrecerse a través de varios mecanismos, como por ejemplo:

- El establecimiento de un contexto más favorable para las decisiones de inversión a largo plazo que garantice la relativa perpetuidad del régimen de comercio de emisiones y facilite la financiación comercial y los instrumentos de riesgo compartido (p. ej. a través del BEI).
- La explotación de emplazamientos de almacenamiento de CO₂ en la UE (en tierra, en el mar) y de conductos accesibles a usuarios múltiples o de proyectos para el desarrollo de infraestructuras del CO₂ a nivel del Estado miembro.
- La adopción de medidas jurídicamente vinculantes para regular las emisiones máximas de CO₂ permitidas por kWh a partir de 2020 y/o introducir una supresión gradual (por ejemplo hasta 2050) de toda la producción de electricidad con altas emisiones de CO₂ (es decir, sin captura ni almacenamiento).

Actuación de la Comisión: A la vista de lo expuesto, la Comisión considera que es necesario un marco claro y previsible a largo plazo para facilitar una transición rápida y sin problemas hacia la producción de electricidad en centrales de carbón y equipadas con captura y almacenamiento del CO₂. Todo esto es necesario para permitir a las empresas eléctricas efectuar las inversiones e investigaciones necesarias sabiendo con seguridad que sus competidores van a seguir el mismo camino. Partiendo de la información actualmente disponible, la Comisión considera que para 2020 todas las nuevas centrales eléctricas alimentadas con carbón deberán haber sido construidas con captura y almacenamiento del CO₂. Las centrales existentes deberán seguir paulatinamente el mismo planteamiento.

Para adoptar una decisión, tanto en cuanto al calendario de cualquier obligación de captura y almacenamiento del CO₂ como a la forma y naturaleza más adecuada para este requisito, la Comisión realizará en 2007 un estudio que contará con una consulta pública de amplio espectro sobre este asunto. A partir de dicho estudio, la Comisión evaluará cuál es el mejor calendario para la adaptación de las centrales generadoras con combustibles fósiles a los nuevos equipos en el periodo posterior a la demostración de la viabilidad comercial de las tecnologías del carbón sostenible.

5. COSTES Y BENEFICIOS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES SOSTENIBLES

Unas tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles económicamente viables pueden ayudar a conseguir importantes reducciones de carbono a un coste aceptable. El carbón sostenible reviste especial importancia ya que puede permitir reducciones de carbono muy acusadas al tiempo que garantiza una seguridad del suministro energético con buena relación coste-eficacia, especialmente si los precios del petróleo y el gas siguen siendo elevados. Aunque la transición del carbón tradicional al carbón sostenible sin duda no estará exenta de costes, puede resultar una aportación valiosísima a la lucha contra el cambio climático.

Para las nuevas instalaciones normales, la exigencia de ser «*capture-ready*» en el periodo que termina en 2020 no tiene que entrañar necesariamente costes adicionales: deberá exigir en primer lugar que las nuevas inversiones se hagan contando con la correcta selección de tecnologías y que se tengan en cuenta las necesidades de futuras operaciones de captura y almacenamiento del CO₂ al elegir el lugar, la planificación espacial y la configuración de cualquier nueva central generadora.

Por otra parte, la demostración a escala industrial de los combustibles fósiles sostenibles hará necesario movilizar en Europa durante un breve periodo de tiempo importantes recursos económicos. Una serie de hasta 12 centrales generadoras alimentadas con carbón o gas, equipadas con captura y almacenamiento del CO₂, a 300 MW_e cada una, con los costes tecnológicos actuales, exigirían como mínimo 5 000 millones de euros y posiblemente más⁹. La adaptación con nuevos equipos de captura y almacenamiento del CO₂ después de 2020 también implicará importantes inversiones adicionales que, por el momento, son difíciles de predecir exactamente y

⁹ Véase el IAES para más información.

que dependerán del nivel del desarrollo tecnológico en el horizonte de 2020, así como de los avances en I+D y demostración, y del compromiso del sector en el periodo intermedio. La exigencia total de capital para dotar a las centrales alimentadas con carbón de equipos de captura y almacenamiento del CO₂ se calcula entre 600 000 y 700 000 euros por cada MW de potencia instalada de generación (para instalaciones «*capture-ready*» construidas en el periodo que transcurre desde ahora hasta el año 2020 con las tecnologías actualmente disponibles). Los costes de adaptar con nuevos equipos (después de 2020) centrales eléctricas más antiguas, es decir, instalaciones ya en funcionamiento hoy en día, serán probablemente superiores.

5.1. Costes de la captura y almacenamiento del CO₂ y costes de la electricidad producida

Las estimaciones de costes para la captura de CO₂ producido por la generación de electricidad y su posterior almacenamiento en el nivel actual de desarrollo tecnológico se elevan hasta 70 euros por tonelada de CO₂¹⁰, lo que hace que el uso de estas tecnologías a gran escala resulte prohibitivamente caro por el momento.

Sin embargo, se prevén importantes mejoras tecnológicas para los próximos años. En un futuro inmediato se esperan incrementos en la eficiencia de las centrales de las futuras centrales generadoras y reducciones de los costes de la captura de CO₂, mientras que los beneficios colaterales obtenidos de la captura y almacenamiento del CO₂ (tales como el uso de flujos de CO₂ para la recuperación mejorada de petróleo) reducirán aún más los costes netos de operaciones de captura y almacenamiento del CO₂ específicas en la producción de electricidad.

Los modelos y estudios disponibles con perspectivas a medio y largo plazo permiten de esta forma estimar los costes de captura y almacenamiento del CO₂ en 2020 en cerca de 20 o 30 €/tCO₂. En los modelos esto se traduce en que, en 2020 o poco después, los costes de producción de electricidad en las centrales alimentadas con carbón con captura y almacenamiento del CO₂ superarán sólo en un 10 % o incluso permanecerán equivalentes al nivel actual¹¹.

¹⁰ Véase el IAES para más información.

¹¹ Algunos proyectos de investigación actualmente en marcha tiene como objetivo producir electricidad a partir de centrales generadoras alimentadas con carbón con captura y almacenamiento del CO₂ en 2020 con costes superiores en 10 % respecto a los de las actuales tecnologías sin captura y almacenamiento del CO₂. Las simulaciones realizadas por la Comisión en cooperación con la Universidad Técnica Nacional de Atenas basados en el modelo PRIMES muestran que los costes de electricidad en 2030 pueden ser de tan solo 6,1 €/kWh. Véase el IAES para más información.

También vale la pena comparar el incremento inicial estimado en los costes de la electricidad producida con tecnologías de carbón sostenible con los costes de producción de algunas de las fuentes renovables disponibles hoy en día. Se comprueba que los dos son, por lo menos, de la misma magnitud¹², y corresponden a alternativas igualmente viables y beneficiosas para el medio ambiente. Cuando estén disponibles comercialmente, las tecnologías del carbón sostenible ofrecerán así una oportunidad adicional, razonable desde el punto de vista económico, a los países que deseen reducir la presencia de CO₂ de su producción de electricidad.

5.2. Precios de la electricidad con carbón sostenible

Es importante reconocer que, incluso si la captura y almacenamiento del CO₂ da lugar a aumentos moderados en los costes de la producción de electricidad, es improbable que éstos se repercutan, al menos no su totalidad, en aumentos de los precios de la electricidad para los consumidores. Está previsto que el carbón sostenible continúe proporcionando un suministro de electricidad de carga de base. Como tal, será poco probable que se convierta en la fuente de producción de electricidad marginal en cuyos aspectos económicos se basan generalmente los precios del suministro energético: este papel lo seguirán desempeñando fuentes de carga de punta, todavía más caras.

5.3. Riesgos medioambientales y ventajas de los combustibles fósiles sostenibles

Los impactos medioambientales potencialmente negativos derivados del uso continuado de combustibles fósiles y de la implantación de la captura y almacenamiento del CO₂ proceden fundamentalmente de las posibles fugas del almacenamiento de CO₂. Los impactos de las fugas pueden ser tanto locales (en la biosfera local) como globales (en el clima). Sin embargo, el informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático sobre este asunto concluye que, basándose en la experiencia existente, la fracción de CO₂ retenida en depósitos geológicos debidamente seleccionados y gestionados posiblemente exceda del 99 por ciento en 100 años¹³. La selección y gestión de los emplazamientos son, por lo tanto, factores clave a la hora de minimizar el riesgo. La evaluación del impacto de la Comisión para hacer posible el marco normativo identificará todos los riesgos potenciales y presentará las salvaguardias adecuadas.

¹² Los costes de 7,5 a 8,5 céntimos de euro/kWh correspondientes a la electricidad que procede del carbón con las tecnologías de captura y almacenamiento del CO₂ actuales son comparables con los costes de la electricidad que procede de la energía eólica comunicados por la Asociación Europea de la Energía Eólica para emplazamientos con velocidades de viento bajas (6 a 8 céntimos/kWh). Los progresos tecnológicos alcanzados cuando se comercialice totalmente el carbón sostenible (2020-2030) harán bajar los costes de forma importante, hasta unos 6 céntimos/kWh, es decir, a niveles comparables a los costes medios de la energía eólica (unos 5 o 6 céntimos/kWh).

¹³ Véase el IAES para más información. Véase asimismo el Informe especial del IPCC sobre «La captación y el almacenamiento del dióxido de carbono», NU 2006.

El uso continuado de los combustibles fósiles en la producción de electricidad, reforzado por la llegada de las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles, puede traducirse en una mayor producción global de combustibles fósiles, en particular de la minería del carbón. Esto podría plantear problemas al medio ambiente local. Las mejores prácticas en la producción y uso de los combustibles fósiles, incluida la extracción de carbón, se han desarrollado suficientemente como para garantizar que los riesgos inherentes pueden seguir gestionados convenientemente, entre otras cosas a través de un mayor perfeccionamiento y divulgación de dichas mejores prácticas.

Desde el punto de vista positivo, se cuenta con que las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles, y en particular la captura y almacenamiento del CO₂, arrojen resultados positivos importantes. En primer y evidente lugar, pueden eliminar eficazmente hasta el 90 % de las emisiones de carbono procedentes de las centrales generadoras de electricidad alimentadas con combustibles fósiles. Esto podría traducirse en una reducción global en las emisiones de CO₂ de la EU 27 del 25-30 % en 2030 en relación a 2000.

Además, es probable que las emisiones combinadas de los principales contaminantes tradicionalmente asociados a la combustión del carbón y considerados los principales causantes de la acidificación, la eutrofización y el ozono troposférico se vean significativamente reducidas por la implantación de las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles. Aunque sus efectos dependen de cada tecnología, los análisis de la Comisión muestran que algunas de las tecnologías previstas podrían reducir las emisiones de NO_x y SO₂ de forma significativa (en casi el 80 y el 95 %, respectivamente, si se comparan con las centrales eléctricas tradicionales de carbón pulverizado). En conjunto, esto aportará importantes ventajas sociales en forma de un medio ambiente mejorado y de una mejor salud pública (y por lo tanto de menores gastos sanitarios)¹⁴.

¹⁴ Estas ventajas globales generadas por algunas tecnologías del carbón sostenible (como las centrales generadoras de electricidad de ciclo combinado con gasificación integrada equipadas de captura y almacenamiento del CO₂) podrían ser equivalentes a entre una cuarta parte y tres cuartas partes de los costes de la captura y almacenamiento del CO₂. Podrían incluso ser más importantes que los costes de la captura y almacenamiento del CO₂ en lugares como Europa Central. Véase el IAES para más información.

5.4. Contribución de los combustibles fósiles sostenibles a los objetivos de prosperidad y sostenibilidad

El concepto de combustibles fósiles sostenibles ofrece numerosas ventajas potenciales a los esfuerzos realizados por la UE en el contexto de las agendas de Lisboa y de Johannesburgo. El papel que pueden desempeñar los combustibles fósiles sostenibles en la estrategia de desarrollo sostenible, no obstante, se basa en una firme actuación internacional encabezada por Europa en cuanto al desarrollo de las tecnologías necesarias. Antes de 2030, está previsto que la producción de electricidad anual global a partir únicamente de carbón aumente en 7,8 TWh¹⁵. Más de las dos terceras partes (el 70 %) de este incremento tendrán lugar en India y en China, y un 10 % más en otros países no pertenecientes a la OCDE. La dimensión internacional de la estrategia de la UE para los combustibles fósiles sostenibles será por lo tanto crucial para la sostenibilidad del uso continuado de los combustibles fósiles a nivel mundial, al igual que para el acceso a las oportunidades que esto puede generar para las empresas de la UE.

Actuación de la Comisión: La Comisión ya ha puesto los cimientos para una estrecha colaboración con China en la Asociación entre la UE y China sobre el cambio climático celebrada en 2005 y el posterior memorando de acuerdo (MoU), centrado en la demostración conjunta de la captura y almacenamiento del CO₂. La colaboración sigue una lógica en tres fases, que comienza con el trabajo exploratorio y continúa con la definición y concepción de un proyecto de demostración concreto, que se construye y se pone en funcionamiento en la fase final. La primera fase del proyecto debe completarse antes de finalizar 2008 y la puesta en funcionamiento del proyecto de demostración inicialmente estaba prevista para 2020.

Aunque trabaja para acelerar la colaboración en curso entre la Unión Europea y China en la demostración de captura y almacenamiento del CO₂ (y así adelantar considerablemente la fecha de entrada en funcionamiento prevista en 2020), la Comisión buscará ocasiones para ampliar la cooperación en los proyectos de demostración a otras economías emergentes importantes (como India, Sudáfrica) y procurará estimular la creación de un marco político y normativo adaptados en dichos países. La Comisión estudiará opciones para cofinanciar dichos proyectos y para una estrecha coordinación de los proyectos de demostración en la UE y en los terceros países.

Al mismo tiempo, la Comisión intentará identificar y explotar las sinergias con esfuerzos en marcha en otras economías que utilizan carbón (como los Estados Unidos, Japón y Australia).

¹⁵ Hipótesis de referencia que figura en el «World Energy Outlook» 2006 de la AIE.

5.4.1. *Carbón sostenible al servicio del desarrollo global sostenible*

La participación temprana de terceros países en el desarrollo y la implantación de tecnologías del carbón sostenible, sobre todo del componente de la captura y almacenamiento del CO₂, es fundamental para un desarrollo económico global sostenible y para abordar el cambio climático partiendo de la hipótesis del uso creciente a nivel mundial de los recursos carboníferos. Por consiguiente, será imperativo colaborar más estrechamente en materia de electricidad producida sin emisiones de CO₂ con terceros países claves, centrándose en los grandes exportadores de combustibles fósiles y las grandes economías emergentes.

Las medidas concretas para reforzar la colaboración con los terceros países interesados debería incluir proyectos sobre:

- El incremento de la eficiencia energética de la cadena del carbón
- La identificación y prueba de posibles emplazamientos para el almacenamiento geológico del CO₂ (incluidas posibilidades en campos de hidrocarburos)
- La cooperación en el desarrollo de tecnologías del carbón sostenible y en la preparación y construcción de instalaciones de demostración
- La creación de un marco normativo adecuado para los límites de las emisiones de CO₂ y para la implantación de la captura y almacenamiento del CO₂ partiendo de la experiencia del modelo europeo.

Además, podrían establecerse en terceros países claves Centros Tecnológicos de la Energía para reforzar la estrecha colaboración en materia energética ya existente con el Consejo de Cooperación del Golfo (CCG), la OPEP, China y la India. Dichos centros podrían facilitar el lanzamiento y ejecución de proyectos en las zonas mencionadas arriba. También podrían fomentar más adelante la penetración de las tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles en terceros países.

5.4.2. *La UE como exportador competitivo de tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles*

La industria europea lidera hoy en día los mercados mundiales en cuanto al desarrollo y suministro de equipos tecnológicos avanzados para los sectores de la minería del carbón y de la producción de electricidad alimentada por carbón. Con el desarrollo, la demostración y las nuevas inversiones en tecnologías de los combustibles fósiles sostenibles, la industria europea mantendrá una ventaja competitiva en los mercados mundiales y contribuirá al crecimiento y al empleo en Europa.

En las economías en desarrollo y emergentes, la minería del carbón sostenible y la producción sostenible de electricidad a partir del carbón crean oportunidades para el suministro de nuevos equipos a estos países. Sin embargo, la competencia internacional en estos mercados será feroz. Por consiguiente, es muy importante para la industria europea aprovechar las primeras oportunidades para desarrollar los combustibles fósiles sostenibles, tanto en la UE como fuera de ella, asegurándose de esta forma el liderazgo continuado de la UE en tecnologías avanzadas beneficiosas para el medio ambiente.

6. CONCLUSIONES

La Comisión reconoce la importancia de los combustibles fósiles y, más en particular, la contribución del carbón a la seguridad del suministro energético. Al mismo tiempo, la Comisión hace hincapié en que el uso futuro del carbón debe hacerse compatible con los objetivos de sostenibilidad y con la política de lucha contra el cambio climático.

El éxito del carbón sostenible y en particular la comercialización de la captura y almacenamiento del CO₂ a gran escala brindarán también oportunidades para la explotación de las nuevas tecnologías en las aplicaciones para otros combustibles fósiles, en primer lugar en la producción de electricidad alimentada con gas.

La Comisión está dispuesta a fomentar los combustibles fósiles sostenibles creando un contexto favorable y favoreciendo la aplicación de las soluciones tecnológicas necesarias. La Comisión planea adoptar iniciativas concretas con el fin de hacer que los combustibles sostenibles sean una realidad tanto en Europa como en el resto del mundo lo antes posible.