

Las empresas ante el cambio climático

Haciendo limpieza

Emma Duncan

Co-Editora de "The Economist"

PAPELES DE
CUADERNOS
DE ENERGÍA



EDITADO POR:



ENERCLUB

CLUB ESPAÑOL
DE LA ENERGÍA

Las empresas ante el cambio climático

Haciendo limpieza

Edita



CLUB ESPAÑOL DE LA ENERGÍA
ENERCLUB

Índice

1. HACIENDO LIMPIEZA.....	6
2. TODOS SE VUELVEN VERDES.....	9
3. COMPRANDO CONTAMINACIÓN.....	10
3.1 Barato y alentador.....	11
4. INCANDESCENCIA IRRACIONAL.....	13
5. FAIRFIELD CONTRA EL VALLE.....	15
5.1 Sinergias verdes.....	15
6. PARAJES SOLEADOS.....	17
6.1 Coger la ocasión por los pelos.....	18
6.2 El placer de ser uno de los grandes.....	20
7. EL BOOM.....	22
8. CARBÓN: EL REY SUCIO.....	24
8.1 De todas las formas posibles.....	25
9. RAZONES PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE CO₂.....	26
9.1 Una idea amarilla.....	27
10. VERSIÓN FINAL.....	29

Haciendo limpieza

“Las empresas se han puesto manos a la obra para reducir las emisiones de CO2, pero necesitan más alicientes para frenar realmente el cambio climático”, afirma Emma Duncan, en este trabajo elaborado para el Club Español de la Energía con motivo del seminario internacional “La Estrategia del Carbón Limpio”, celebrado en Madrid.

Cuando en la década de los ochenta el concepto de calentamiento global empezó a calar por primera vez en la conciencia de los ciudadanos, el mundo empresarial apenas prestó atención. Admitir que la actividad humana estaba cambiando las condiciones climáticas significaba aceptar una cierta responsabilidad, lo que probablemente se traducía en desembolsos económicos. Así pues, en 1989, poco después de la formación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, organismo creado bajo los auspicios de Naciones Unidas para alcanzar un consenso científico sobre esta cuestión, los grandes emisores de dióxido de carbono crearon la Coalición Global del Clima (GCC, por sus siglas en inglés). Esta Coalición cuestionaba los argumentos científicos, y emprendió una campaña contra la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En 2002 la GCC se disolvió. Sus argumentos aún dieron unos últimos coletazos durante el pasado año a través de un necio anuncio de televisión del Competitive Enterprise Institute (CEI), institución financiada con fondos privados. En el anuncio aparecían imágenes de árboles (absorbiendo dióxido de carbono) junto a una alegre niña que soplabá sobre unas semillas de dientes de león (expulsando dióxido de carbono). El mensaje decía: “Dióxido de carbono: lo llaman contaminación; nosotros lo llamamos vida.”

Hoy día muy pocos empresarios serios se atreverían a afirmar públicamente que no se está produciendo ningún cambio climático o, si lo hay, que no es preocupante. Incluso Exxon Mobil, bestia negra de los activistas contra el cambio climático, acaba de retirar los fondos que aportaba al CEI y parece que ha reconocido la necesidad de controlar las emisiones de CO2.

Empresas de todos los sectores presumen de su ecologismo. Sus informes anuales explican con detalle las inversiones que realizan para contrarrestar las emisiones. Por supuesto, las empresas que toman estas medidas suelen ser las que menor nivel de emisiones generan, como los bancos y los minoristas. Algunas compañías petrolíferas también están tomando la iniciativa, pero contrarrestan únicamente los gases de efecto invernadero emitidos durante el proceso de producción de gasolina, no las emisiones de la propia gasolina. Sin embargo, las compañías generadoras de energía, que emiten CO2 en grandes cantidades, no están tomando medidas al respecto.

No obstante, la repentina conversión del mundo empresarial al ecologismo no es sólo fachada. Los grandes emisores están empezando a fijar un precio para el CO2 en sus planes de inversión, modificándolos en consecuencia. Como resultado, la energía eólica y solar está recibiendo un enorme impulso, el precio de la electricidad generada a partir de fuentes renovables está cayendo rápidamente y una oleada de proyectos para secuestrar las emisiones de CO2 producidas en la generación de energía está empezando a abrirse camino. En el sector del transporte, las inversiones se están destinando a los biocombustibles y a los vehículos eléctricos.

La energía se ha convertido en el sector de moda para las empresas de capital riesgo y las universidades. La presidenta del Massachusetts Institute of Technology (MIT), Susan Hockfield, ha puesto en marcha una “iniciativa de energía” para fomentar la investigación en fuentes alternativas, y almacenamiento y limpieza de fuentes convencionales; y la matriculación de estudiantes en cursos relacionados con la energía se ha triplicado en los cinco últimos años. En 2003, el último año del que tenemos cifras, el sector de la generación energética de Estados Unidos destinó un porcentaje menor de su cifra de negocios a actividades de I+D que el sector de la alimentación para mascotas, lo que sugiere que aún queda mucho terreno para la inversión.

¿Qué es lo que está impulsando este cambio hacia una energía más limpia? En primer lugar, la presión moral. Gracias a una poderosa combinación de ciencia, el huracán Katrina, una ola de calor en Europa, la campaña de Al Gore y la muerte por inanición de los osos polares, la lucha contra el calentamiento global ha adquirido los tintes de una religión favorecida por el apoyo de los famosos. Los empresarios, como todo el mundo, quieren dar una buena imagen, y sus intereses personales apuntan en la misma dirección. Las empresas que parecen estar en el lado correcto de la disputa tienen más oportunidades de atraer profesionales inteligentes, idealistas y jóvenes.

En segundo lugar, existe una presión económica. Los gobiernos reconocen cada vez más la necesidad de poner un precio al daño que produce el dióxido de carbono, y obligan a los responsables de las emisiones a pagar ese precio. Los temores sobre la garantía del suministro apuntan principalmente en la misma dirección que los temores acerca del cambio climático. Muchos gobiernos están dispuestos a reducir su dependencia del gas y el petróleo de Oriente Medio y Rusia. Esto significa fomentar la eficiencia energética y promover las fuentes de energía nacionales que, aparte del carbón, suelen ser energías limpias, como la solar, la eólica y la biomasa.

Europa ya ha puesto un precio al CO2 a través de su Régimen de Comercio de Derechos de Emisión. Las posibilidades de que se adopte un sistema similar en Estados Unidos aumentan con cada huracán que atraviesa el país. Existen múltiples subvenciones a

ambos lados del Atlántico para las alternativas de energías limpias. Y se están endureciendo en todo el mundo los controles directos sobre las emisiones, por ejemplo a través de la implantación de normas sobre la eficiencia del combustible para vehículos.

Sin embargo, las emisiones siguen en aumento. Si queremos que se estabilicen las concentraciones de gases de efecto invernadero, tanto el precio del CO2 como los mecanismos de apoyo a las energías limpias, o ambos, tendrán que aumentar o ser adoptados en todo el mundo. Y si esto ocurre, la rentabilidad de las inversiones en energías limpias aumentará aún más y las empresas responsables de estas inversiones llevarán la delantera a las que aún no se hayan decidido.

Las presiones morales y económicas se entremezclan, empujando a los inversores a presionar a los directivos para que busquen inversiones en energías más limpias. La iniciativa Carbon Disclosure Project (Proyecto de Revelación del CO2) permite a las empresas informar de sus emisiones, de modo que los inversores pueden ver qué empresas no lo hacen. Un grupo de inversores, organizado por Ceres y el Investor Network on Climate Risk, que maneja 4 billones de USD e incluye importantes fondos como CalPERS, fondo de pensiones para empleados públicos de California, y CalSTERS, fondo de pensiones para profesores de California, se inclina a favor de las empresas más ecologistas. El reciente buy-out de TXU, principal generador de energía de Texas, llevó a la empresa a abandonar la construcción de ocho de las once centrales de carbón planificadas, ya que la empresa de capital inversión involucrada, Texas Pacific, quería ser coherente con el movimiento medioambiental.

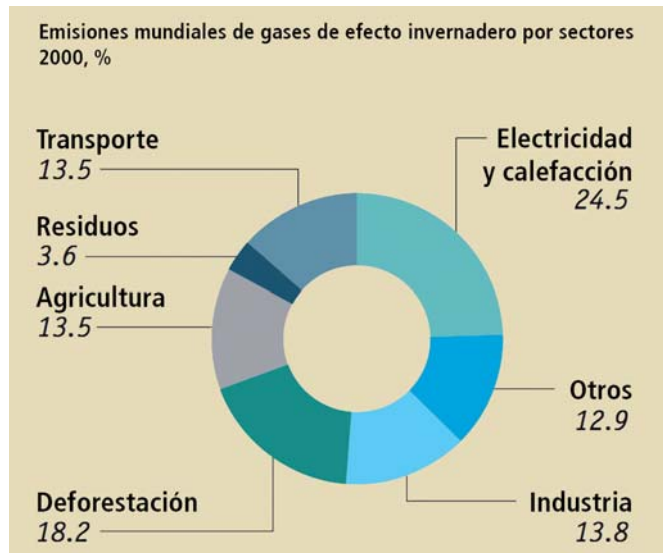
Sin embargo, la conversión al ecologismo también se ha visto impulsada por factores más positivos. Para algunas grandes empresas, como GE, Alstom y Siemens, la transición hacia una energía limpia significa oportunidades. Estas empresas se dedican a la comercialización de equipos de generación de energía y motores de aviones y trenes. Las nuevas regulaciones que exigen que las empresas adopten procesos más limpios tendrán como consecuencia una sustitución más rápida de los bienes de equipo, lo que redundará en beneficio de estas empresas.

Incluso sus clientes se dan cuenta cada vez más de que, aunque el cambio climático pueda elevar los costes, también ofrece nuevas oportunidades: nuevos mercados, nuevas tecnologías, nuevos negocios y más dinero. Esto podría abrir una nueva etapa. Si se endurecen los controles sobre el dióxido de carbono, serán las empresas que hayan emprendido iniciativas en este ámbito las que alcancen mayores beneficios. Es decir, dentro del sector de la generación de energía, llevarán la delantera empresas como Exelon y Pacific Gas & Electric, que han invertido grandes cantidades de dinero en energía nuclear o renovables, mientras que las que han invertido especialmente en carbón,

como AEP, sufrirán las consecuencias. En el sector del petróleo, BP se encontrará entre los ganadores, con su entusiasmo por las renovables, y entre los perdedores estará Exxon Mobil. En el sector de la automoción, es más probable que los fabricantes de vehículos de bajo consumo, como Toyota, salgan bien parados de las restricciones sobre las emisiones de CO2 que empresas como BMW.

Los avances tecnológicos también hacen posible que ciertas partes del sector de la energía y del sector del transporte se ganen terreno mutuamente. Las empresas de servicios públicos esperan beneficiarse del entusiasmo por los vehículos eléctricos recargables, que podrían traer problemas para las empresas petrolíferas. Los biocombustibles también son una amenaza para éstas, no sólo porque cualquier agricultor o silvicultor pueda construir fácilmente una fábrica de etanol celulósico, sino también porque empresas como DuPont pueden colocarse como líderes de la fabricación de combustibles en el futuro. Las empresas de servicios públicos, a su vez, pueden verse perjudicadas si la tecnología de pilas de combustible convierte los coches en productores netos de electricidad, en lugar de consumidores. Sin embargo, nada de esto ocurrirá si no se endurecen los controles sobre las emisiones de dióxido de carbono.

Gráfico 1: Áreas de actuación



Fuente: World Resources Institute

Este dossier especial examinará cómo está afectando el cambio climático al mundo de los negocios, y cómo éste puede influir a su vez en el cambio climático. Los artículos se centran en las emisiones industriales, más que en las procedentes de actividades agrícolas o de deforestación (que genera grandes cantidades de dióxido de carbono sin una gran participación de las empresas), pero dejan aparte la cuestión del transporte aéreo, sobre la que esta revista publicará un dossier especial dentro de dos semanas.

En este dossier también se analiza qué está impulsando el cambio en los sectores responsables de la mayor parte de las emisiones, la naturaleza y alcance de dicho cambio, y su posible impacto. El autor sostiene que las empresas no han emprendido iniciativas

suficientes como para tener la oportunidad de evitar el calentamiento global, pero que podrían hacerlo si se les ofrecieran los alicientes adecuados. Que esto ocurra depende en gran medida de Estados Unidos.

Todos se vuelven verdes

De cómo las grandes empresas norteamericanas se han vuelto ecologistas

Las reuniones del Instituto de Electricidad Edison (Edison Electric Institute, EEI), la asociación sectorial de las empresas eléctricas de EE.UU., no suelen tener una gran repercusión, pero la que se celebró en Scottsdale (Arizona) el 10 de enero de este año fue diferente.

Hasta entonces, el EEI había estado dividido entre las empresas que defendían la reducción de las emisiones de CO₂ - normalmente, aquellas que, como Exelon, PG&E y Entergy, utilizan más gas y energía nuclear que carbón - y las que se oponían a ello - normalmente aquellas que, como TXU y Southern, emplean grandes cantidades de carbón. Puesto que el 50% de la energía en EE.UU. se genera a partir de carbón, las empresas que utilizan esta materia prima habían impuesto mayoritariamente su criterio, y la organización había recomendado únicamente la reducción voluntaria de emisiones.

Pero este año, el nuevo presidente, Jim Rogers, de Duke Energy, preguntó a cada uno de los 50 consejeros delegados presentes qué medidas creían que debía adoptar el gobierno en relación con las emisiones de CO₂. "Quedó muy claro, en todas las respuestas, que la mayoría quería un cambio", dice Rogers. Posteriormente, el EEI anunció que apelaba a la "regulación". Se resistió a utilizar la palabra "obligatorio", pero su esencia flotaba en el aire.

La generación de energía es la mayor fuente de emisiones de CO₂ en EE.UU. Y EE.UU. es la mayor fuente de CO₂ del mundo. Si este país continúa negándose a controlar sus emisiones de CO₂ a nivel federal, no cabe ninguna esperanza de que países como China y la India, cuyas emisiones superarán en breve las de EE.UU., controlen las suyas. El cambio de actitud del EEI ha sido, por tanto, significativo.

Se han producido acontecimientos similares en otros sectores. Empresas que en su día menospreciaban la importancia del cambio climático, se mantienen ahora en silencio. Otras hablan alto y claro a favor del control de emisiones. Esta transformación culminó en enero de este año con la creación de la Asociación de Acción por el Clima de EE.UU. (Climate Action Partnership) que reclama medidas federales "contundentes" para combatir el cambio climático. La iniciativa corrió a cargo de diez grandes empresas, junto con cuatro ONG. El número de miembros se ha duplicado, y entre ellos figuran empresas como GM, GE, BP, Alcan y Alcoa.

La actitud del mundo empresarial estadounidense ha cambiado, en parte, porque un sistema federal de controles ha sido

percibido como la opción "menos mala". Los estados de EE.UU. ya han empezado a legislar para reducir las emisiones. California ha sido la primera en hacerlo. En septiembre pasado la asamblea estatal aprobó un Proyecto de Ley que estipula una reducción de las emisiones de CO₂ hasta los niveles de 1990 para 2020 y hasta un 80% menos que en 1990 para 2050. Dicha ley se articulará probablemente a través de un régimen de límites y comercio de emisiones similar al europeo. California ha adoptado también una normativa de combustible con bajas emisiones de CO₂ que obligará a las empresas petroleras a reducir el contenido de CO₂ de la gasolina. Otros gobiernos estatales han estado estudiando cuidadosamente la iniciativa de California y es probable que sigan su ejemplo.

Para las empresas, resulta mucho más difícil adaptarse a un mosaico de sistemas estatales diferentes que a un único régimen para todo el país. Según Ken Cohen, vicepresidente de asuntos públicos de Exxon Mobil, "necesitamos un sistema uniforme y predecible. Si dejamos que cada estado se organice a su manera, no conseguiremos nuestro objetivo. Es preciso establecer un sistema federal". Y puesto que los Demócratas se hicieron con el Congreso en noviembre pasado, las posibilidades de que EE.UU. implante controles federales han aumentado considerablemente. Los proyectos de ley están proliferando. Dan Kammen, del grupo de Energía y Recursos de la Universidad de California en Berkeley, comenta que nunca había recibido tantas peticiones del tipo: "Soy el congresista X y necesito redactar un proyecto de ley de gran impacto mediático sobre el cambio climático. ¿Qué debo decir?"

Al aceptar la idea de una normativa federal, las empresas no sólo están cediendo ante lo inevitable. Se trata también de dinero. Si el gobierno de EE.UU. adopta un régimen de límites y comercio de emisiones (véase siguiente artículo), distribuirá permisos para contaminar. Y se trata, ciertamente, de efectivo. Según Paul Bledsoe, de la Comisión Nacional de Política Energética, es probable que los derechos de emisiones alcancen aproximadamente los 40.000 millones de USD. En consecuencia, las empresas están interesadas en participar en la elaboración de la normativa. Como explica Rogers, "hay un dicho en Washington: si no estás en la mesa, estás en el menú".

El proceso se ha alimentado a sí mismo. Para dar una apariencia ecológica, las empresas tienen que presionar a favor de los controles de emisiones, lo cual aumenta la presión sobre dichos controles, lo que, a su vez, aumenta la necesidad de dar una imagen ecológica.

Cuanto más examinan los empresarios estadounidenses el sistema europeo, menos preocupante empieza a resultar el panorama de reducción de emisiones de CO₂, pues no sólo ha dado lugar a la obtención de grandes cantidades de efectivo, sino que ha creado todo un nuevo negocio: el mercado del CO₂.

Comprando contaminación

El mercado del CO2 está funcionando, pero sin dar lugar a tanta innovación como se esperaba

Cada año una cerda y sus cerditos producen una media de 9,2 toneladas de dióxido de carbono equivalente a través de las emisiones de metano de su estiércol. En el pasado, esto suponía un problema tanto para el medio ambiente como para los criadores de cerdos. En los países en vías de desarrollo, el estiércol de los cerdos se amontona en estanques abiertos que despiden mal olor y se llenan de moscas. A veces, estos desperdicios fluyen directamente hacia redes de distribución de agua cercanas.

Hoy día, este problema se ha convertido en una oportunidad. Bunge, empresa dedicada al sector de la agricultura afincada en Estados Unidos, está construyendo piscinas revestidas y cerradas donde se recoge el estiércol y se captura el metano que emite. De esta forma, el ganadero puede utilizar el gas para generar electricidad. Evitando que el metano escape a la atmósfera, Bunge genera un crédito que puede vender en el mercado de CO2. El ganadero se queda con un porcentaje de entre el 20% y el 30% del valor. En la actualidad, Bunge tiene en marcha 40 proyectos de este tipo en Brasil y está planificando su implantación en México, Guatemala, Perú y Filipinas.

El mercado del CO2 es verdaderamente innovador. Aunque funciona como cualquier mercado de materias primas, la mercancía que se compra y se vende no existe. No se hace un intercambio de dióxido de carbono, sino de la ausencia de dióxido de carbono: se expiden certificados en los que consta que el vendedor no ha emitido un determinado número de toneladas de dióxido de carbono (o el equivalente en otros gases de efecto invernadero), por lo que pueden ser emitidas por el comprador.

El objetivo de crear este mercado era, en primer lugar, fijar un precio para el dióxido de carbono y, en segundo lugar, fomentar una reducción eficiente de las emisiones permitiendo a las empresas que iban a incurrir en más costes para llevar a cabo esta reducción comprar créditos más económicos. El proyecto ha tenido éxito en ambos sentidos, incluso, en opinión de algunos, demasiado en el segundo.

Actualmente, el CO2 tiene un precio, establecido por el Régimen Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (ETS, por sus siglas en inglés). En su primera fase este precio ha sido volátil (véase gráfico 2), ya que se contaba con escasa información acerca de las emisiones industriales de Europa. De ahí que el mercado entrara en crisis cuando a principios de 2006 se descubrió que la Comisión Europea había sido demasiado generosa con la concesión de derechos de emisión a la industria. Los derechos de

emisión de la primera fase (2005-2008) ya no tienen apenas valor. Pero la Comisión ha aprendido la lección y ha dejado de ser tan generosa, lo que ha provocado una subida del precio en la segunda fase.

La oferta de créditos de CO2 procede principalmente de dos fuentes. La primera consiste en los derechos de emisión que se conceden a las empresas de las cinco industrias contaminantes cubiertas por el ETS (electricidad, petróleo, metales, materiales de construcción y papel). La segunda fuente de dióxido de carbono se encuentra fuera de Europa. La Comisión ha vinculado el ETS al "Mecanismo para un Desarrollo Limpio" (CDM, por sus siglas en inglés) establecido por el Protocolo de Kioto. Dicho mecanismo prevé que la reducción de emisiones en los países en vías de desarrollo (como en las granjas de cerdos de Latinoamérica) sea certificada por la ONU en forma de "Reducciones Certificadas de Emisiones" (RCE) que pueden ser objeto de venta.

La demanda de créditos de CO2 procede fundamentalmente del ámbito del ETS europeo, de los contaminadores que necesitan certificados que les permitan emitir dióxido de carbono. Parte de la demanda procede también de Japón, que cuenta con un régimen voluntario, y de empresas y personas de todo el mundo que quieren contrarrestar sus emisiones por razones éticas o para dar una buena imagen.

Este mercado ha adquirido ya un tamaño considerable. Según el proveedor de datos Point Carbon, el año pasado se vendieron derechos de emisión por valor de 22.500 millones de EUR (30.400 millones de USD), lo que equivale a 1.600 millones de toneladas de CO2. Esto supone un acusado aumento con respecto a los 9.400 millones de EUR vendidos en 2005. El ETS de Europa representó aproximadamente un 80% del valor total.

Las Reducciones Certificadas de Emisiones de los países en vías de desarrollo representaron aproximadamente 4.000 millones de EUR del volumen negociado del año pasado: 562 millones de toneladas de CO2. De acuerdo con el centro de investigación New Carbon Finance, hasta la fecha se han constituido fondos de CO2 por valor de 11.800 millones de USD, la mitad de los cuales se gestiona desde Londres. El grupo de banca de inversión Climate Change Capital recaudó 130 millones de USD para su primer fondo de CO2, lanzado en julio de 2005; el segundo, creado un año después, ya tiene un valor aproximado de 1.000 millones de USD. Según Tony White, de Climate Change Capital, todo el dinero recaudado para el primer fondo procedía de hedge funds, más proclives al riesgo. En la fecha en que se constituyó el segundo fondo, surgieron inversores más cautelosos, como fondos de pensiones y bancos, dispuestos a invertir en él.

El dinero se ha destinado principalmente a proyectos en países en vías de desarrollo con el fin de generar más Reducciones Certificadas de Emisiones. Los criadores brasileños de cerdos de

Bunge están obteniendo estas Reducciones Certificadas a partir del estiércol de sus animales. Sin embargo, el grueso de la inversión se ha destinado a la captura de gases de efecto invernadero en China.

Barato y alentador

El gas de efecto invernadero más potente es el HFC-23, un subproducto del HCFC-22, que es una sustancia química utilizada, entre otras cosas, en los frigoríficos. En la actualidad está prácticamente prohibido en el mundo desarrollado. Su efecto sobre el calentamiento global es, por cada tonelada, 11.700 veces superior al del dióxido de carbono, así que es conveniente eliminarlo, y además resulta barato; capturarlo y quemarlo cuesta menos de 1 EUR por cada tonelada equivalente de dióxido de carbono. Hoy día, China es la mayor productora de HFC-23 del mundo. Este dato, junto con la eficacia del gobierno chino a la hora de negociar, explica por qué el 53% del volumen total de los proyectos de Mecanismo para un Desarrollo Limpio en 2006, por un valor total de 3.500 millones de EUR, fue a parar a China.

El hecho de que resulte tan barato reducir las emisiones del HFC-23 rodea de polémica este mercado. Créditos cuya constitución ha costado menos de 1 EUR se han llegado a vender en el mercado por hasta 11 EUR. Las fábricas han descubierto que su dañino subproducto, el HFC-23, puede ser más rentable que su producto principal. El gobierno chino, que se ha dado cuenta de cuánto dinero mueve este negocio, ha impuesto una tasa del

Gráfico 2: El crack del CO₂



Fuente: Point Carbon

65% sobre los ingresos derivados del mismo, y en febrero de este año lanzó su propio fondo de Mecanismo para un Desarrollo Limpio con un valor de 2.000 millones de USD. De modo que los consumidores europeos, que están pagando por la reducción de los gases de efecto invernadero en la factura de luz y otras facturas, están aportando miles de millones de dólares a las arcas del gobierno chino a través del Mecanismo para un Desarrollo Limpio.

Pero las opciones fáciles -como el HFC-23 y otros gases industriales tremendamente contaminantes (es decir, rentables)- pronto se agotarán. Guy Turner, de New Carbon Finance, considera que los días de las Reducciones Certificadas de Emisiones obtenidas por menos de 1 EUR están acabados, y que el rango de precios se situará más bien entre 1 y 5 EUR. Pero hay mucho margen en esa horquilla. La industrialización de China es un negocio contaminante y de rápida evolución, por lo que a los países ricos no les faltarán gases de efecto invernadero que "limpiar" con su dinero.

Ahí radica, en parte, el problema. Del 65% de las empresas encuestadas por Point Carbon a principios de este año que aseguraban que con el ETS habían reducido las emisiones (hasta un 15% con respecto al año anterior), la mayoría estaba planificando comprar créditos, en lugar de reducir sus propias emisiones. Sin embargo, el ETS se creó con el fin de reducir tanto las emisiones europeas como las chinas.

Esto está ocurriendo a pequeña escala. En ocasiones, el precio del CO₂ ha hecho que a las empresas eléctricas les merezca la pena cambiar los combustibles contaminantes por un gas más limpio. "Reducimos masivamente nuestra producción con lignito cuando el precio del CO₂ alcanzaba su máximo", comenta Alfred Hoffman, responsable de gestión de cartera en la Península Escandinava y Alemania de la compañía eléctrica sueca Vattenfall. El lignito es más contaminante que el carbón negro. Sin embargo, poco después, los precios del gas aumentaron, por lo que el cambio resultaba menos atractivo.

La introducción de un precio del CO₂ ha dado lugar a parte de la innovación que se esperaba. Shell, por ejemplo, está extrayendo CO₂ de una refinería en el área de Botlek (Países Bajos) y distribuyéndolo a 500 invernaderos donde se cultivan frutas y verduras, evitando de este modo la emisión de 170.000 toneladas de CO₂ al año y ahorrándoles a los propietarios de los invernaderos la combustión de 95 millones de metros cúbicos de gas para generar el CO₂ que necesitan.

El fabricante de aluminio Alcan está planificando aprovechar el calor procedente de uno de sus altos hornos para aumentar la eficiencia de su central de generación de energía en Lynemouth, Northumberland (Gran Bretaña). Wyn Jones, director gerente de las operaciones de fundición y generación de energía británicas de Alcan, afirma que de este modo se ahorrarán 150.000

toneladas de CO2 al año (3 millones de EUR si el precio del CO2 se sitúa en torno a 20 EUR por tonelada, tal como prevé Alcan) y 60.000 toneladas de carbón (2,1 millones de GBP, o 4,2 millones de USD, a un precio de 35 GBP por tonelada). Jones duda de cuánto costará el proyecto, aunque calcula un plazo de cinco años para recuperar la inversión.

Sin embargo, las emisiones europeas en su conjunto no están disminuyendo, lo que sugiere que no se está produciendo ni la sustitución del carbón como fuente de energía, ni la innovación tecnológica que se esperaban. Las Reducciones Certificadas de Emisiones chinas son demasiado baratas y el precio del CO2 demasiado bajo y volátil. Incluso cuando oscilaba entre 15 y 25 EUR, no parecía atraer una gran cantidad de nuevas inversiones. Según Bjoern Urdal, de Sustainable Asset Management, que analizó detalladamente los efectos del precio del CO2 en el mercado alemán de la electricidad el año pasado, la sustitución de las viejas centrales de carbón por centrales de gas únicamente merecía la pena con un precio del CO2 de 33 EUR.

No ha vuelto a hacer cálculos desde el pasado noviembre, cuando la Comisión Europea rechazó la "norma de transferencia" de Alemania (que habría eximido a las nuevas centrales de carbón del cumplimiento del ETS durante 14 años), pero estima que el umbral de rentabilidad tendrá que reducirse a unos 25 EUR.

Esto ayudó a incrementar el precio del CO2, al igual que la decisión de la Comisión de recortar drásticamente las asignaciones de emisiones a la industria planificadas por los gobiernos nacionales para el periodo 2008-2012. El precio de los derechos en la segunda fase ha aumentado hasta un nivel lo suficientemente elevado como para conseguir que algunos generadores de energía sustituyan el carbón por el gas en el margen en que el precio del gas es moderado; pero no lo suficiente como para conseguir que sustituyan las centrales de carbón por centrales de gas, ni para fomentar gran parte de la innovación que se esperaba que desencadenara el mercado del CO2.

Incandescencia irracional

La gente no se molesta en aprovechar las formas sencillas de ahorrar energía

Algunos métodos para reducir las emisiones de CO₂ son más económicos que otros. En función de los distintos precios del CO₂, resultan más rentables unos u otros. La compañía eléctrica sueca Vattenfall ha intentado cuantificar qué métodos merece la pena aplicar y a qué precios (véase gráfico 3).

El resultado de su estudio es un testimonio de irracionalidad económica. Las medidas que aparecen por debajo de la línea horizontal tienen un coste de reducción negativo; en otras palabras, si se aplicaran estas medidas, tanto las empresas como los consumidores particulares podrían reducir las emisiones y ahorrar dinero. Desde una perspectiva macroeconómica, se impulsaría, en lugar de reducir, el crecimiento económico.

La iluminación, por ejemplo, representa aproximadamente el 19% del consumo mundial de electricidad. Una lámpara incandescente convencional cuesta alrededor de 1 EUR, afirma Theo van Deursen, director ejecutivo de Philips Lighting, y consume unos 15 EUR de electricidad al cabo de un año. Una de bajo consumo cuesta entre 5 y 6 EUR y consume unos 3 EUR. El plazo de recuperación de la inversión en una lámpara fluorescente compacta, por tanto, es inferior a un año. Sin embargo, la iluminación de bajo consumo sólo supone el 30% de las ventas de Philips. Van Deursen confiesa estar decepcionado. Las ventas están aumentando más rápido en los países en vías de desarrollo, donde los consumidores prestan más

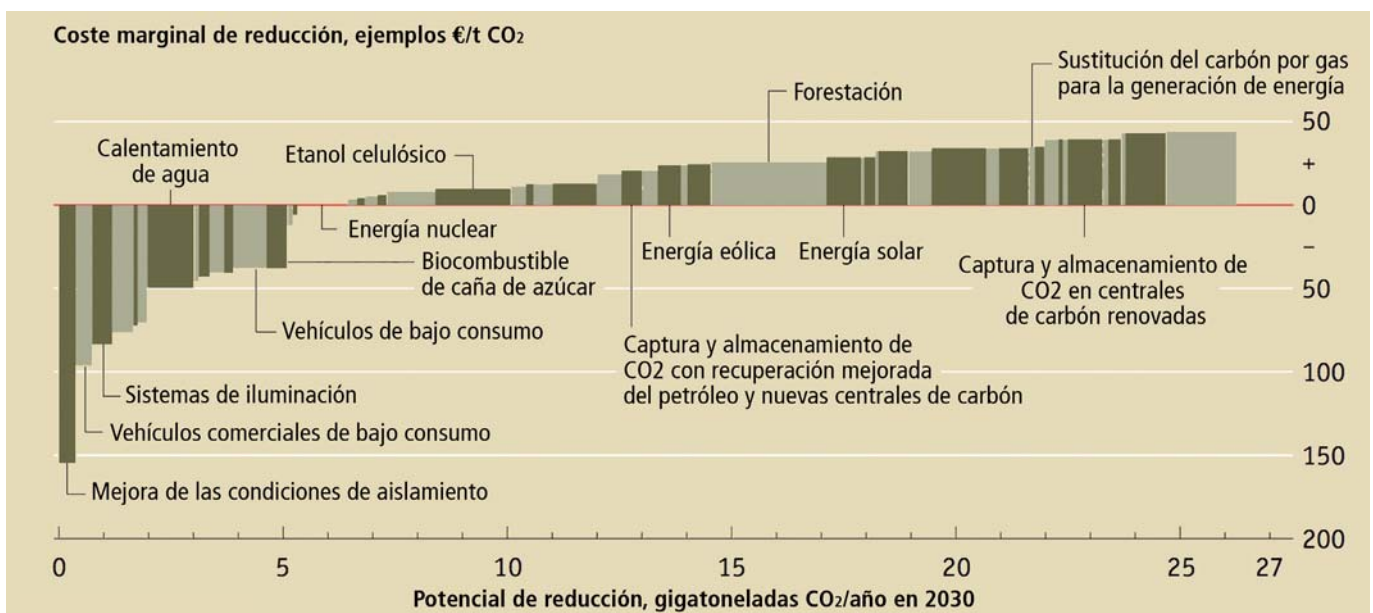
atención a las facturas de la luz que en los países desarrollados. Los economistas, al intentar explicar esta aparente irracionalidad, sugieren que el ahorro es demasiado pequeño y el esfuerzo del cambio demasiado grande. A los consumidores les parece demasiado aburrida la factura de la luz como para ponerse a analizarla, y dentro de las empresas, los responsables de controlar que las facturas no se disparen quizá no tengan la suficiente autoridad para gastar el capital necesario. Otra explicación es el problema de los intermediarios: el promotor que tendría que incurrir por adelantado en costes de inversión más elevados no va a ser quien pague las facturas de la luz. Además, la gente no compra una casa por sus excelentes condiciones de aislamiento, sino por sus buenas vistas.

Teniendo en cuenta el objetivo de aumentar la eficiencia energética, las medidas de reducción en las que se está invirtiendo tanto dinero parecen bastante caras. La captura y almacenamiento del CO₂ y la energía eólica y solar, por ejemplo, tienen costes de reducción positivos y relativamente elevados.

Pero las fuentes más económicas de reducción son difíciles de conseguir para los responsables de las políticas. Miles de millones de distintos agentes están implicados. No pueden tratarse de la misma manera que se tratarían unos pocos centenares de fábricas. Y lo que es más, es probable que un precio moderado del CO₂ no sea efectivo, ya que es evidente que los consumidores no se preocupan lo suficiente por el coste.

Una opción sería desvincular los ingresos de las empresas suministradoras de la cantidad de electricidad que venden. Esto serviría de incentivo para que dichas empresas incrementen la eficiencia del uso de la energía, en lugar de producir y vender

Gráfico 3: El coste de reducir las emisiones de CO₂ mediante diferentes métodos



Fuente: Vattenfall

energía extra. California ya ha puesto en marcha esta medida, que es supuestamente la razón de que los precios de la electricidad estén entre los más altos de Estados Unidos, mientras que el consumo es relativamente bajo.

Las normas de eficiencia energética, como las normativas sobre edificación, son otra opción. En general, los economistas prefieren evitar normas que especifiquen qué empresas pueden producir y cómo, puesto que ello supone que sean los gobiernos, en lugar de los mercados, los que asignen los recursos, y los mercados suelen ser mejores en esta tarea. Pero si, al igual que

en este caso, se ve afectado un bien tanto público como privado, y el mercado no parece que esté haciendo su trabajo de forma adecuada, los gobiernos tienen la excusa para poder dar un ligero empujón.

Hoy día, existen múltiples normativas de eficiencia energética, y cada vez son más estrictas. Las lámparas incandescentes son el objetivo prioritario en este momento. Tanto la Unión Europea como Australia han anunciado este año que van a prohibirlas. Pero a la vanguardia de esta revolución se sitúa Fidel Castro, que ya ha empezado a retirarlas del mercado hace dos años.

Fairfield contra el Valle

Dos modelos enfrentados por el negocio de la energía limpia

El vehículo que Immelt Existen dos hombres que representan dos modelos muy diferentes del negocio de la energía limpia. Uno es Vinod Khosla, presidente de Khosla Ventures, sociedad con sede en Menlo Park, California, que tiene diez empleados. El otro es Jeff Immelt, presidente de GE, sociedad asentada en Fairfield, Connecticut, que tiene 300.000 empleados.

Khosla, anteriormente de Sun Microsystems y Kleiner Perkins Caufield & Byers, la empresa de capital riesgo que lanzó a muchos de los protagonistas del boom de Internet, es actualmente el empresario de capital riesgo más visible del negocio de la energía limpia. La competencia en este sector es enorme. Silicon Valley se está lanzando a esta aventura. John Doerr, el empresario de capital riesgo más conocido del Valle y uno de los antiguos socios de Khosla en Kleiner Perkins, también está invirtiendo en nuevas empresas de energías limpias, a veces junto a Vinod Khosla. Larry Page y Sergey Brin, fundadores de Google, han invertido en Nanosolar, empresa que utiliza tecnología TFT solar, y Bill Gates ha hecho lo propio en Pacific Ethanol, empresa que construye refinerías de biocombustible en California.

California es un auténtico hervidero de proyectos de tecnologías limpias: avanzados sistemas de almacenamiento de energía; equipos que consiguen que las redes de distribución de electricidad sean más inteligentes; enzimas que degradan la lignina para extraer etanol; algas que pueden convertirse en combustible. Sede de algunas de las más prestigiosas universidades de Estados Unidos, California es un lugar propicio para que nazcan estas nuevas ideas. El concepto de cambio climático causado por el hombre ha sido aceptado ya en la mayoría de las universidades, y el trabajo de los climatólogos ha influido en otros departamentos académicos. Stanford y la Universidad de California en Berkeley cuentan con importantes programas de energías limpias.

Las estrictas normativas sobre emisiones y eficiencia energética de California han motivado el interés de sus empresas por invertir en energías limpias. Y algunas de las empresas de capital riesgo de este estado están deseando invertir los beneficios que han obtenido de Internet en mejorar el mundo. No es que planeen sacrificar sus bolsillos con este fin, sino que la inversión en energías limpias promete satisfacer tanto sus principios idealistas como su codicia.

Khosla ha invertido en unas 27 empresas de cuatro áreas distintas del sector de las energías limpias: sustitución del petróleo, sustitución del carbón, desarrollo de nuevos materiales y eficiencia energética. Su modelo es el habitual: encuentra un

inventor o una buena obra de propiedad intelectual, pone algo de dinero y un directivo con experiencia, y espera a que el asunto salga adelante o fracase.

Bud Klepper, por ejemplo, había estado trabajando durante años en un proceso para obtener etanol celulósico sin que nadie le prestara mucha atención. Entonces conoció a Vinod Khosla, quien, al gustarle su idea, le presentó a Mitch Mandich, un antiguo empleado de Apple, invirtió algo de dinero y... voilà. En febrero, la empresa resultante, Range Fuels, anunció la construcción de una central de etanol celulósico para uso comercial en Georgia, aprovechando los abundantes restos madereros de este estado como materia prima.

Las empresas de capital riesgo que utilizaron este modelo para transformar el negocio de la informática creen que se puede hacer lo mismo en el sector de la energía. "Las inversiones que estamos llevando a cabo son como las que hicimos en Internet", afirma Doerr. "Se basan en la innovación tecnológica y científica, están dirigidas por empresarios, y se diversifican de la misma forma en que se diversificaron en el negocio de Internet". Las empresas de capital riesgo también consideran que pueden derrocar a las grandes empresas del sector, como hicieron en el sector de la información y las comunicaciones. "Fíjese en el caso de la telefonía de voz", dice Khosla. "Hoy día, es prácticamente gratuita. Hace diez años, la gente me decía que eso nunca iba a ocurrir. Eso creyó AT&T y mira lo que les ha pasado".

En el otro extremo de la escala está Jeff Immelt. "Cuando hace tres años observaba el potencial de crecimiento de nuestras empresas", dice, "me daba cuenta de la importancia que iban adquiriendo las energías limpias y la eficiencia energética, el problema de la escasez de recursos y el aumento de la presión normativa. Y pensé: aquí hay algo". Y de este modo se puso manos a la obra, convirtiendo a GE en la gran empresa más conocida por su defensa del ecologismo. El "verde es verde" se ha convertido en el mantra de la empresa. Además, GE se encuentra entre las diez empresas que lanzaron la Asociación de Acción por el Clima de EE.UU. (Climate Action Partnership).

Sinergias verdes

Utilizó para fomentar los productos ecológicos fue Ecomagination. Esta iniciativa aúna productos de distintos negocios de GE que son o bien ecológicos por naturaleza, como las turbinas eólicas, o bien han sido certificados por ser más competitivos y generar menos emisiones que otros del mismo tipo en el mercado. No todos los productos de GE cumplen estos requisitos. El motor de aviación GEnx, utilizado en los Boeing 747 y 787, sí tiene estas características, a diferencia de los CFM de nueva generación para aeronaves de fuselaje estrecho, cuyos niveles de emisiones no son inferiores a los de los competidores. Las ventas de Ecomagination han aumentado a un ritmo

ligeramente superior a las de GE, un 12% anual frente al 9%. Sus productos de energía avanzan a buen ritmo.

En gran medida, Ecomagination es una estrategia de marketing. GE ya vendía todos estos motores de aviación y generación de energía mucho antes de que se creara Ecomagination, y "la eficiencia del combustible ha sido siempre el criterio número uno para conseguir motores de aviación económicos", afirma Tom Briskin, director general del programa de GEnx. Pero Immelt también ha llevado cabo inversiones considerables en energías limpias. Tras la caída de Enron, compró su negocio de turbinas eólicas por 358 millones de USD. Las ventas aumentaron de 200 millones de USD en 2002 a los 4.000 millones de USD del año pasado. Su compra de la tecnología de gasificación integrada en ciclo combinado de Chevron --una tecnología de combustión de carbón potencialmente más limpia pero más cara para las centrales energéticas-- aún tiene que demostrar sus beneficios, ya que GE no ha vendido todavía ninguna central.

El entusiasmo de GE por el ecologismo contagia a sus iniciativas de I+D. Por ejemplo, la empresa está estudiando formas radicales de fabricar motores de aviación menos contaminantes. "Imagínese que utilizáramos un combustible totalmente distinto. Imagínese que utilizáramos un biocombustible", plantea Sanjay Correa, responsable global de tecnología de GE para el sector de la energía y la propulsión.

Los biocombustibles siempre han sido descartados por la gran mayoría cuando se trata de motores de aviación, porque tienen menos intensidad de energía, de forma que se necesita más cantidad para viajar la misma distancia. Pero Correa señala que las aeronaves actuales tienen una capacidad de vuelo de larga distancia tal que pueden cruzar el Atlántico con el tanque a un

tercio de su capacidad. "Hemos hecho pruebas. Hemos estudiado esto detenidamente y funciona."

Así pues, ¿quién tiene más papeletas para ganar en las apuestas de energía limpia: la empresa de capital riesgo que ayudó a transformar el mundo de la informática o el presidente de una de las grandes empresas del sector? Las empresas de capital riesgo señalan que el negocio de la energía se está volviendo cada vez más accesible para las pequeñas empresas. La generación de electricidad se está diversificando cada vez más a medida que los parques eólicos y los paneles solares se incorporan a las redes de distribución. Y el etanol puede producirse en cualquier pequeña instalación.

Todo esto es cierto, pero aún se trata de un fenómeno marginal. Las grandes empresas siguen dominando el mercado. Según Michael Liebreich, de New Energy Finance, solamente unos 2.000 millones de los 71.000 millones de USD que se invirtieron en energías limpias el año pasado fueron fondos de capital riesgo.

El modelo de las empresas de capital riesgo es una forma excelente de generar innovación, y es adecuado para las fases iniciales de las empresas especializadas en energías limpias, pero, a la larga, no se adapta al sector de la energía tan bien como lo hizo al de la informática. Mover moléculas conlleva mucha más inversión de capital que mover bits de información. Transportar el combustible desde las refinerías hasta las gasolineras y alimentar las redes de distribución de electricidad son operaciones que se realizan mejor a gran escala. Y la necesidad de capital que tiene el negocio de la energía supone una garantía de protección para las grandes empresas. Khosla puede producir perfectamente algunas tecnologías increíblemente innovadoras, generando así propiedad intelectual de valor, pero será Immelt quien explote estas tecnologías.

Parajes soleados

Las energías eólica y solar están adquiriendo cada vez más impulso gracias a las subvenciones

El año pasado Shi Zhengrong, ingeniero en energía solar de origen chino, organizó una fiesta de año nuevo para sus 3.500 empleados en un estadio deportivo en Wuxi, al este de China. Tenía mucho que celebrar. La empresa que creó en 2001, Suntech, es en la actualidad el tercer fabricante de células solares más grande del mundo, después de Sharp y Q-cells. Cotiza en la Bolsa de Nueva York y está valorada en aproximadamente 5.500 millones de USD. Shi, de 44 años, posee el 40% de la empresa. El año pasado fue catalogado como el hombre más rico de la China continental, aunque según la revista Forbes ha sido superado por el minorista del sector eléctrico Wong Kwong Yu.

Las fuentes de energía renovables cubren actualmente un 13% de las necesidades mundiales de energía y, en este momento, las más importantes son la geotérmica, la hidroeléctrica y la biomasa. La posibilidad de que las dos primeras incrementen su aportación está limitada por razones geológicas. Y la posibilidad de que participe el sector privado está limitada porque construir presas significa echar a la gente de sus hogares, de forma que los grandes proyectos hidroeléctricos únicamente los llevan a cabo los gobiernos.

El 10% de las necesidades mundiales de energía primaria se obtiene de la biomasa, en su mayor parte en países en vías de desarrollo, donde los aldeanos queman el estiércol de las vacas en sencillos hornos. Existen algunos nichos en mercados

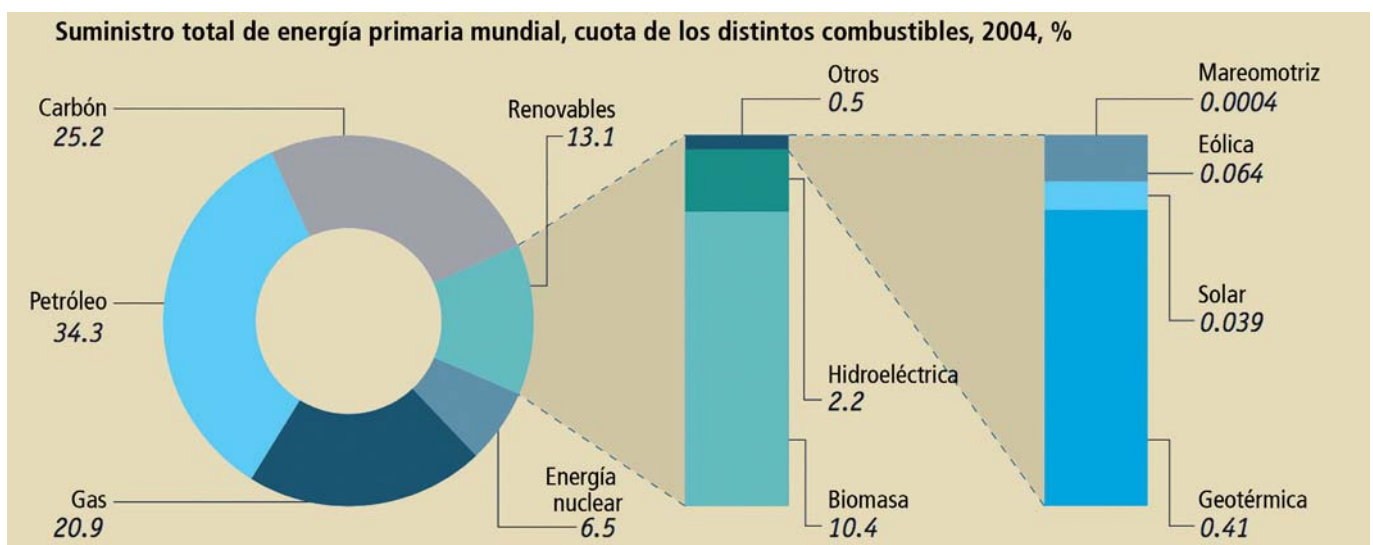
desarrollados: en Gran Bretaña, por ejemplo, los ayuntamientos exigen que las nuevas construcciones obtengan el 10-20% de sus necesidades de energía a partir de energías renovables. Colocar un calentador de agua de biomasa en el sótano suele ser más fácil que instalar un molino de viento en el tejado.

Sin embargo, la tecnología para generar electricidad a partir de biomasa no ha cambiado mucho en los últimos años, y transportar estiércol y virutas de madera hasta lugares alejados es caro. Esto deja a las energías eólica y solar como las principales fuentes de crecimiento, y sobre ellas circulan cifras entusiastas. Según el Departamento de Energía de Estados Unidos, por ejemplo, este país podría satisfacer todas sus necesidades de energía cubriendo tan sólo el 1,6% de su terreno con células solares.

Las energías eólica y solar ya desempeñan un papel importante en algunos países. En torno al 20% de la electricidad en Dinamarca se genera a partir del viento y un 80% del agua caliente en China se obtiene de la energía solar. No obstante, a escala global, estas dos fuentes de energía apenas tienen relevancia.

En el pasado adquirieron un enorme impulso cuando las crisis del petróleo motivaron la creación de subvenciones e inversiones destinadas a estas dos fuentes de energía. En otras épocas han tenido que sobrevivir en un diminuto nicho, suministrando energía a comunidades aisladas. Sin embargo, en la actualidad están experimentando el mayor auge de su historia. La energía solar fotovoltaica ha crecido una media anual del 41% en los tres últimos años, mientras que la eólica ha aumentado un 18% anual.

Gráfico 4: Poca energía limpia



Fuente: IEA

El lado de la oferta explica parte de lo ocurrido. Durante el boom eólico de los años setenta, los álabes de turbina tenían una longitud de entre 5 y 10 metros, y cada turbina generaba como máximo 200-300 kw de energía. La energía que producían costaba alrededor de 2 USD por kw/h. Hoy día, los álabes alcanzan una longitud de hasta 40 metros y cada turbina puede generar hasta 2,5 millones de MW con un coste de 5-8 céntimos por kw/h, en función de su ubicación (la electricidad generada a partir de carbón, dependiendo de la central, cuesta entre 2 y 4 céntimos por kw/h). E incluso existen prototipos de 5 MW, con álabes de 62 metros.

Algo similar ha ocurrido con las células fotovoltaicas solares. La eficiencia con que transforman luz solar en electricidad se ha incrementado desde un 6%, cuando se desarrollaron inicialmente, hasta un 15% en la actualidad. Su coste ha caído desde unos 20 USD por vatio de capacidad de producción en la década de los setenta hasta 2,70 USD en 2004 (aunque la escasez de silicio ha impulsado los precios al alza desde entonces).

Coger la ocasión por los pelos

El aumento de la demanda ha servido para alimentar el boom. Las compañías energéticas están cada vez más interesadas en las energías renovables. La generación de electricidad es especialmente vulnerable al precio del CO2, y el volumen de emisiones de las empresas determina hasta qué punto pueden verse afectadas por dicho precio (véase gráfico 5). Las empresas que hacen un uso intensivo del carbón, como American Electric Power y Southern Company, sufrirían más sus efectos, mientras que empresas como PG&E y Exelon, que generan una mayor proporción de su producción a partir de la energía nuclear y renovable, saldrían mejor paradas.

Muchos gobiernos (véase tabla 6) han establecido objetivos sobre el porcentaje de energía nacional que debe obtenerse a partir de fuentes renovables. Las subvenciones son un instrumento para tratar de cumplir estos objetivos. Actualmente existen, en líneas generales, tres sistemas vigentes: uno caro pero eficaz (sistema de primas o precios fijos regulados de Alemania o Francia), uno complejo e ineficaz (sistema de cuotas e intercambio de Reino Unido e Italia) y uno impredecible (crédito fiscal para la producción de Estados Unidos).

Los sistemas de primas o precios fijos regulados de Alemania y Francia permiten a los generadores recibir un pago fijo por la electricidad que suministran. Tanto la energía eólica como la solar han crecido rápidamente en Alemania, pero el precio garantizado por la energía solar es especialmente generoso (54-57 céntimos por kw/h frente a 8,4 céntimos por la eólica). Según Julie Blunden, de SunPower, fabricante y distribuidora estadounidense de células solares, el sistema alemán supone que, siendo un

generador de energía solar, “vendes energía a la empresa de suministro a 50 céntimos y se la compras a 20 céntimos. Estás ganando 30 céntimos.” Según Jerry Stokes, presidente de Suntech Europe, el plazo de recuperación de la inversión para un panel solar es de ocho a nueve años, mientras que el precio pagado por la electricidad que genera está garantizado por un periodo de 20 años. Alemania es la principal fuente de riqueza para el empresario chino Shi: en 2004 compró el 90% de su producción. Los principales clientes son agricultores y ganaderos que colocan paneles en los tejados de sus graneros.

Gráfico 5: ¿Quién es vulnerable?

Principales empresas energéticas de Estados Unidos, por volumen de ventas, 2005			
	Emisiones declaradas, en millones de toneladas	Coste de una reducción del 25% en las emisiones a 22,57 USD*, en millones de USD	Porcentaje de volumen de ventas
Constellation Energy	22.09	124.64	0.73
Exelon	12.61	71.15	0.46
Southern Company	137.00	773.02	5.70
Public Service Enterprise Group	24.81	139.97	1.13
American Electric Power	146.47	826.43	6.82
FirstEnergy	45.36	255.94	2.13
FPL Group	47.35	267.17	2.26
PG&E	0.54	3.02	0.03
TXU	50.00	282.13	2.70
Progress Energy	58.06	327.60	3.24

Fuente: Trucost *Precio de CO2 por tonelada

Fuente: Trucost

Una de las consecuencias de todo esto es la escasez de silicio, que ha empujado al alza el precio de los paneles solares, dificultando más su adquisición en países más soleados que Alemania que les podrían sacar un mayor provecho. Muchos fabricantes de paneles han suscrito contratos a largo plazo con fabricantes de silicio a precios desorbitados. El boom solar ha estimulado la inversión en la producción de silicio, lo que probablemente dará lugar a un gran aumento de la capacidad en un par de años, y puede que algunos de estos productores de células se vean en un atolladero. Otra consecuencia es la enorme factura que pagan los contribuyentes y consumidores de electricidad. El sistema de primas y precios fijos de Alemania

puede costar a los consumidores entre 2.000 y 2.900 millones de EUR más al año si suben los precios de la energía.

El sistema de obligación de uso de energías renovables (Renewables Obligation) de Gran Bretaña establece que un porcentaje determinado de la electricidad que compran las distribuidoras eléctricas debe proceder de fuentes renovables. Si no cumplen esta obligación, tienen que poner dinero en un fondo que se repartirá entre los proveedores de energías renovables. El sistema es complejo y el precio resultante incierto, lo que, junto con las limitaciones que afectan a la planificación, explica por qué se ha previsto tanta capacidad y se ha construido tan poca. Una de las consecuencias es que el fondo se divide entre pocos proyectos, por lo que éstos resultan extraordinariamente rentables (véase gráfico 7). Otra de las consecuencias es que Gran Bretaña no cumplirá su objetivo de producir el 10% de su electricidad a partir de energías renovables para 2010. Ésta es una de las razones por las que, en su libro blanco de energía publicado el 23 de mayo, el gobierno prometió una revisión profunda del sistema.

El crédito fiscal para la producción (production tax credit) de Estados Unidos ofrece a los productores de energías renovables 1,9 céntimos por kw/h, lo suficiente como para fomentar múltiples inversiones en el campo de la energía eólica, ya que en lugares de mucho viento ya es competitiva con algunos tipos de generación a partir de carbón y gas. Pero el gobierno no ha renovado este crédito todos los años, lo que ha provocado que la inversión en el negocio disminuyera drásticamente. Steve Bolze, vicepresidente de generación de energía en GE, afirma que la incertidumbre acerca del futuro del crédito fiscal para la producción redujo sus ventas de turbinas a la mitad entre 2003 y 2004. Posteriormente, las ventas se triplicaron, alcanzando las 1.500 unidades en 2005, cuando los clientes estuvieron seguros otra vez de que se aplicaba la subvención.

Los gobiernos están utilizando tanto castigos como recompensas para impulsar la inversión en energías renovables, exigiendo que un porcentaje de la energía vendida provenga de fuentes renovables. En Estados Unidos, por ejemplo, 21 estados aplican normas en relación con la cartera de energías renovables (renewable portfolio standards), que exigen que un determinado porcentaje de la energía vendida (un 20% para 2017 en California, por ejemplo) proceda de fuentes renovables. Pero es en China donde la intervención del gobierno está teniendo un efecto más drástico. Actualmente el país cubre un 7,7% de sus necesidades de energía a partir de fuentes renovables (incluida la hidroeléctrica a gran escala). En 2005 anunció que la cifra aumentaría hasta el 15% para 2020, lo que ha disparado la demanda de turbinas eólicas.

Según afirma el brasileño Paulo Soares, que dirige las operaciones en China de Suzlon Energy, la empresa de energía eólica más grande de la India, el mercado de turbinas de China

ha multiplicado su tamaño por siete en dos años. Suzlon acaba de abrir la fábrica de turbinas más grande del mundo en este país. Todos los grandes fabricantes extranjeros -Gamesa en España, Vestas en Dinamarca, GE y la propia Suzlon- se han lanzado al ataque, al tiempo que un montón de otras pequeñas empresas. Pero el gobierno chino está decidido a desarrollar una industria nacional, en la que el 70% de las piezas se fabriquen a escala local. En la actualidad existen ya nueve fabricantes de turbinas en China.

A pesar del auge que están experimentando en este momento, existen limitaciones para el crecimiento de las energías renovables. Una de las razones por las que la energía eólica se ha desarrollado tan lentamente en Gran Bretaña es la proliferación de pequeñas luchas locales por los proyectos planificados. Escocia, que es un territorio poco habitado y con mucho viento, parece una buena apuesta, pero la mayor parte de la demanda procede de Inglaterra, así que la electricidad tendría que recorrer

Gráfico 6: Lejos de los objetivos

Electricidad ecológica			
	Porcentaje actual	Porcentaje objetivo	Probabilidad de conseguirlo
Gran Bretaña	4,1%*	10,4% para 2010. Objetivo nacional no vinculante del 20% para 2020.	Ninguna para 2010. El objetivo de 2020 sólo podrá alcanzarse con energía eólica marina.
Alemania	10,4%*	12,5% para 2010. 20% para 2020.	Probable.
Francia	11,0%*	21% para 2010. Sin objetivo nacional para 2020.	La lentitud de la concesión de permisos impedirá el cumplimiento del objetivo en más de un 50%.
España	17,2%*	29,4% para 2010. Sin objetivo nacional para 2020.	Alcanzable hasta que cambian las tarifas de la energía eólica en 2006-2007. Probabilidad del 22%.
Italia	16,5%*	25% para 2010. Sin objetivo nacional para 2020.	Baja, a causa de la lentitud de la concesión de permisos. Probabilidad del 20%.
Estados Unidos	10,0%*, >5,0% excl	Sin objetivo nacional pero "renewable portfolio standards" en 21 estados.	Buena, pero depende de que se continúe creando capacidad de transmisión y de la voluntad política.
China	7,7%* de TPES**	15% de TPES para 2020.	Probablemente lo rebase debido al auge de los sectores de energía eólica, solar, de biomasa e hidroeléctrico.
Japón	3,0% incl. energía hidroeléctrica y geotérmica, 2,0% excl.	3% para 2010 (excluyendo geotérmica e hidroeléctrica). 7% para 2010 (con geotérmica e hidroeléctrica).	Alta.

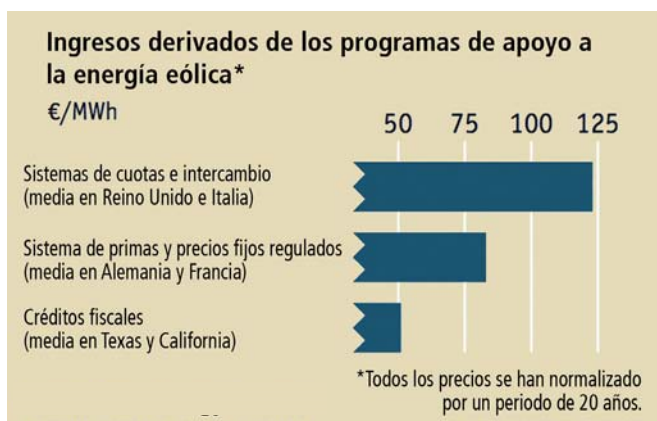
*Incluidas grandes hidroeléctricas
**Suministro total de energía primaria, incluido transporte de combustible

Fuente: IEA

una larga distancia. Highlands Before Pylons es un grupo de presión que lucha contra las consecuencias para el paisaje de las infraestructuras de transmisión eléctrica a larga distancia. Estos grupos, que no quieren parecer hostiles a una fuente de energía que ofrece múltiples beneficios, suelen estar a favor de los parques eólicos marinos, pero éstos son considerablemente más caros.

Sin embargo, a pesar de las dificultades, las inversiones van llegando (véase gráfico 8). El índice NEX incluye a las empresas especializadas exclusivamente en energías limpias, algunas de las cuales han experimentado un enorme crecimiento. La danesa Vestas, por ejemplo, con una capitalización bursátil de 12.500 millones de USD, es el mayor fabricante de turbinas del mundo. En el sector de la energía eólica, GE está tratando de igualarla.

Gráfico 7: Cuando el viento se vuelve rentable



Fuente: New Energy Finance

El placer de ser uno de los grandes

Sin embargo, para las grandes empresas energéticas, ponerse al día en energías renovables no puede ser tan difícil. BP, por ejemplo, ha estado fabricando células solares a pequeña escala durante 30 años. En la actualidad sus inversiones son considerables, debido a su determinación de convertirse en "Beyond Petroleum" (más allá del petróleo) de la que tanto alarde ha hecho. Por ejemplo, ha constituido una joint venture con la empresa india Tata, con la que espera producir 300 MW de células solares al año para 2010; y en marzo de este año anunció que también construiría una fábrica de 300 MW en España. A través de otra joint venture, esta vez con el fabricante estadounidense de turbinas Clipper, tiene previsto convertirse en un importante generador de energía eólica.

BP cuenta con dos ventajas en el negocio de las energías renovables. Entiende de energía y es una empresa de gran tamaño. El año próximo dedicará tan sólo un 4% de su inversión

en bienes de equipo a las energías renovables. Sin embargo, este porcentaje equivale a 800 millones de USD que, para la mayoría de las empresas del sector, es mucho dinero.

¿Está bien empleado este dinero? Algunos no lo creen así. "Exxon era un importante inversor en energía solar en la década de los setenta", comenta Ken Cohen, responsable de relaciones públicas de Exxon Mobile. "Abandonamos ese campo porque no nos salía rentable. No podemos aportar nada extraordinario a la energía solar, eólica o nuclear, pero seguro que podemos destacar en el negocio mundial del petróleo, que es un sector que exige plena dedicación."

Será la tecnología la que determine, en parte, quién tiene razón. Si la energía renovable se va abaratando, resultará cada vez más atractiva. Vlatko Vlatkovic, responsable de investigación en energías renovables de GE, considera que la energía eólica se está acercando al objetivo de 3-4 céntimos por kw/h. Para lograrlo, Vlatkovic sostiene que la longitud de los álabes de las turbinas debe incrementarse hasta 90 metros. El peso de la célula central, colocada entre los álabes, supone un problema. "Actualmente las células pesan unas 300 toneladas y se colocan a una altura de 100 metros. Aumentar simplemente el tamaño no es viable. Todos los materiales de la célula deben ser más ligeros, así que tenemos que cambiar la forma de construir estos generadores."

Sin embargo, el negocio de la energía eólica ha adquirido ya un volumen tan grande (se está acercando al volumen del negocio de turbinas de gas y vapor de GE) que las empresas están empezando a invertir cantidades considerables. Hasta la fecha, según Vlatkovic, las turbinas se han fabricado a partir de distintas tecnologías combinadas: equipos de propulsión

Gráfico 8: Inversores más ecológicos y más limpios



Fuente: Thomson Datastream, New Energy Finance

diseñados para barcos y accionamientos de velocidad variable convencionales utilizados en bombas y cintas transportadoras. "Hoy día el negocio tiene tal volumen que podemos diseñar equipos específicamente concebidos para el campo de la energía eólica".

Además, la escasez de silicio tiene una ventaja: ha acelerado la inversión en tecnologías TFT que utilizan mucho menos silicio. El Silicon Valley está especialmente interesado en estos proyectos. Dos de las empresas de tecnología TFT más avanzadas son

Miasole y Nanosolar. John Doerr ha invertido en la primera y Larry Page y Sergey Brin en la segunda.

La política también ayudará a determinar el futuro de las energías renovables. Si el precio del CO2 y las subvenciones aumentan, sus perspectivas deberían ser buenas. Pero las energías eólica y solar no son tan vulnerables a la política como la tecnología libre de CO2 que, en muchos sentidos, tiene el mayor potencial para acabar con la dependencia del planeta de los combustibles fósiles: la energía nuclear.

El boom

En un contexto de preocupación por el suministro energético y el cambio climático, puede producirse un retorno a la energía nuclear

Japan Steel Works está en una posición envidiable. La estructura interna de una central nuclear requiere enormes vigas de acero forjado que pesan hasta 240 toneladas. Dado el declive del sector nuclear en Occidente durante casi tres décadas, Japan Steel Works es una de las pocas empresas que quedan capaces de realizar este trabajo. Según Yoshitaka Sato, responsable de exportación de forja y fundición de la empresa, los pedidos se han duplicado en los dos últimos años. Se acaba de aumentar la capacidad, pero los intervalos de producción están ahora totalmente ocupados hasta finales de 2010 por lo que puede que se amplíe la capacidad.

El sector de la energía nuclear ha seguido evolucionando poco a poco en Asia, pero en Occidente las preocupaciones en torno a la seguridad han provocado su estancamiento. Como consecuencia, las centrales nucleares están envejeciendo. Puesto que contribuyen a generar una parte nada desdeñable de la electricidad en el mundo desarrollado - un 18% en Gran Bretaña, un 19% en EE.UU. y un 80% en Francia -, si son reemplazadas con centrales alimentadas con carbón, las emisiones de CO2 aumentarán rápidamente, de ahí el reciente resurgimiento del interés por la energía nuclear.

En Europa, este interés ha sido hasta ahora modesto. En Finlandia se está construyendo un reactor, y Francia, que nunca ha perdido su entusiasmo por la tecnología nuclear, ha realizado un pedido en firme de otro. Gran Bretaña quiere acelerar el proceso de planificación de centrales nucleares, mientras que el nerviosismo en Alemania en relación con la garantía del suministro energético ha avivado el debate sobre una ley que regula el cierre progresivo de las centrales nucleares.

Son los avances en EE.UU., que posee 104 de las 443 centrales nucleares del planeta, los que animan al sector. No se han planificado nuevas centrales en el país desde el accidente de Three Mile Island en Pensilvania en 1979 (cuando se produjo una fuga de gas radiactivo en una central nuclear), aunque algunas que estaban en construcción se terminaron. Muchas de ellas se convirtieron en una carga. En 1988, la Public Service Company de New Hampshire se convirtió en la primera empresa estadounidense en quebrar desde la Gran Depresión, principalmente a causa de los costes inesperados de una central nuclear.

Desde entonces, tres cosas han cambiado. En primer lugar, el proceso de concesión de permisos y licencias se reformó en los noventa. Una simple solicitud puede costar entre 20 y 100

millones de USD, de modo que no se hará a la ligera. "La intención era ofrecer cierto grado de tranquilidad a Wall Street", dice Jeff Merrifield, uno de los cinco responsables de la comisión de energía nuclear de EE.UU.

En segundo lugar, estaba el calentamiento global. "Nuestro reconocimiento de que el CO2 era un problema fue el punto de inflexión en la toma de decisiones", comenta Jim Rogers, consejero delegado de Duke Energy, que ya cuenta con siete centrales nucleares y está planeando construir otra. "Nadie se arriesgaría tanto si no fuese a estar en un entorno condicionado por los límites a las emisiones de CO2".

En tercer lugar, se aprobó la Ley de Política Energética (Energy Policy Act) de 2005, que concedió al sector una deducción fiscal sobre la producción equivalente a 1,8 centavos por kw/h, destinó 1.250 millones de USD de subvenciones a las tecnologías innovadoras y constituyó un seguro de 2.000 millones de USD para cubrir los retrasos en el cumplimiento de la normativa. Para que una central pueda acceder a estas ayudas, es preciso realizar la solicitud antes de que finalice el próximo año, por lo que la carrera ya ha empezado: 22 empresas han comunicado a la Comisión Reguladora de la Energía Nuclear (NRC, por sus siglas en inglés) que están planificando construir un total de 32 nuevos reactores.

Los proveedores se están preparando. "Hemos estado invirtiendo dinero y personal" dice Andy White, presidente de GE Nuclear Energy. "Estamos apostando fuertemente por la energía nuclear". El pasado año, Areva, la gran empresa francesa de construcción de centrales nucleares que está construyendo la central de Finlandia, compró Sfarsteel, una empresa con pérdidas que produce algunas de las grandes vigas de acero forjado que se necesitan. Toshiba compró Westinghouse, que ha pasado por varias manos a lo largo de los últimos diez años. Ahora, Mitsubishi Heavy Industries y otras empresas están intentando obtener certificaciones de sus diseños para el mercado estadounidense.

Pero aún quedan tres cuestiones delicadas por resolver. La primera son los residuos. El Departamento de Energía ha gastado 9.000 millones de USD en estudiar la principal ubicación propuesta para el enterramiento, la montaña Yucca, sin llegar a ninguna conclusión. Pero la ausencia de un lugar donde ubicar el cementerio de residuos a largo plazo puede ser menos grave de lo que parece. La NRC considera que los residuos pueden conservarse de forma segura en contenedores de almacenamiento en seco rodeados de gas inerte durante 100 años mientras se busca una solución.

En segundo lugar, está el terrorismo. Según Merrifield, las centrales nucleares con paredes de cemento de casi un metro de grosor son lo suficientemente robustas como para soportar la mayor parte de los ataques, pero dada la actual y probada

capacidad de los terroristas para sorprender, no todo el mundo se quedará satisfecho con estas palabras tranquilizadoras.

En tercer lugar está el coste. Un estudio realizado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) estableció el coste de la electricidad nuclear en 6,7 centavos por kw/h, frente a los 4,2 centavos por kw/h del carbón pulverizado. Los proveedores dicen que sería erróneo juzgar la energía nuclear en términos de su

rendimiento en el pasado, puesto que las tecnologías más avanzadas que están llegando al mercado reducirán los costes de forma significativa, pero el hecho de que se hayan rebasado los costes del nuevo reactor de Areva en Finlandia no inspira confianza.

Se necesitan nuevas centrales para demostrar si pueden ser más eficientes que sus predecesoras. Y parece que EE.UU. podría construirlas.

Carbón: el rey sucio

Eliminar el CO2 de las centrales eléctricas de carbón es posible pero costoso

Sleipner T, una plataforma petrolífera en medio del Mar del Norte propiedad de Statoil, la compañía petrolera estatal de Noruega, presenta dos características excepcionales. Por un lado, las condiciones de trabajo. Los técnicos ganan aproximadamente 600.000 Nkr (100.000 USD) anuales, tienen habitaciones privadas con televisión y baño incluido, y trabajan dos semanas de cada seis. Esto es lo que se consigue cuando a la democracia social se añade la riqueza del petróleo.

El otro aspecto inusual de Sleipner T es que el CO2 no contribuye al calentamiento global, pues tiene que extraerse antes de que el gas pueda ser vendido. En lugar de expulsarse a la atmósfera, se reinyecta al subsuelo, a 1000 metros de profundidad bajo el lecho marino. Esto es lo que se consigue cuando una compañía innovadora se topa con un impuesto sobre emisiones de CO2.

Statoil empezó a utilizar la captura y almacenamiento de CO2 en 1997, cinco años después de que se introdujese en Noruega el impuesto sobre las emisiones de CO2. En ese momento, nadie le prestó demasiada atención, pero actualmente Statoil recibe un flujo continuo de visitantes porque la captura y almacenamiento de CO2 (CCS), también conocida como secuestro de CO2, está ampliamente considerada como una posible solución rápida al calentamiento global.

La abundancia del carbón, su bajo coste y el hecho de que sea una materia sucia, hacen de la CCS una tecnología atractiva. El 50% de la electricidad de EE.UU. se produce a partir de carbón, y en la India y China el porcentaje es del 70% y el 80% respectivamente. El carbón está ampliamente presente en el planeta, lo que aumenta su atractivo en una época de preocupación sobre el suministro energético. Quemar carbón es la forma más barata de generar electricidad. Además, el carbón produce alrededor de un 40% de las emisiones de CO2 derivadas del uso de energía.

Los elevados precios del gas han provocado un resurgimiento del carbón. En EE.UU. se está planeando la construcción de cerca de 150 nuevas centrales de carbón. En China, se ponen en funcionamiento dos centrales de carbón de 500 MW cada semana, y cada año la capacidad de generación eléctrica del país a partir de esta materia prima aumenta en un volumen equivalente a toda la red eléctrica de Gran Bretaña, de modo que cualquier tecnología capaz de limpiar el carbón está despertando un gran interés.

La generación a partir de carbón pulverizado (PC) estándar puede hacerse de forma más limpia quemando el combustible a

temperaturas más elevadas. La generación "ultrasupercrítica" puede reducir las emisiones de CO2 en una quinta parte, pero si la demanda continúa aumentando esta reducción no será suficiente, de ahí el interés por la tecnología CCS.

La captura y almacenamiento de CO2 se realiza en tres lugares: en Sleipner; en In Salah (Argelia), donde el CO2 eliminado del gas producido por una joint venture formada por BP, Statoil y Sonatrach (empresa pública de electricidad de Argelia) se almacena en el desierto, y en el yacimiento petrolífero de Weyburn en Saskatchewan (Canadá), donde el CO2 emitido por una central de gasificación de carbón en Dakota del Norte se conduce mediante gasoductos al otro lado de la frontera y se utiliza para aumentar la presión en un yacimiento petrolífero parcialmente agotado. Este proceso, conocido como recuperación mejorada de petróleo (EOR) se utiliza en 70 yacimientos de petróleo en todo el mundo, pero en Weyburn, a diferencia de los otros lugares, parte del CO2 permanece en el subsuelo.

La mayor parte de las operaciones que requiere la captura y almacenamiento de CO2 son conocidas. En primer lugar, el CO2 debe separarse de otros gases. En Sleipner, por ejemplo, el contenido en CO2 del gas que emerge del yacimiento de petróleo es de un 9%. Ese porcentaje debe reducirse a un 2%, lo cual se consigue pasando el gas a través de aminas (compuestos químicos basados en el nitrógeno). En segundo lugar, el CO2 se transporta a través de gasoductos. Así se hace normalmente en el proceso de recuperación mejorada de petróleo, al igual que el tercer paso: inyectarlo en el subsuelo.

La cuarta fase es menos conocida. Cuando el CO2 se utiliza para la EOR, vuelve a la superficie (excepto en Weyburn). Para el secuestro, sin embargo, el CO2 debe almacenarse bajo tierra, probablemente en yacimientos de gas y petróleo agotados o en rocas marinas porosas. Statoil lleva diez años aplicando este procedimiento en Sleipner, y no hay ningún indicio de que el CO2 salga de nuevo a la superficie. Los científicos sostienen que dentro de décadas o siglos se disolverá, y que dentro de siglos o milenios reaccionará con elementos en la roca y formará nuevos minerales, pero esta parte del proceso requiere más estudio.

El reto es combinar todas estas tecnologías e implantarlas a un coste razonable, y a una escala que pueda tener cierta repercusión sobre las emisiones de CO2. Esto requerirá un esfuerzo. Si el 60% de los 1.500 millones de toneladas de CO2 que produce EE.UU. anualmente en las centrales eléctricas de carbón se licuara para su almacenamiento, ocuparía el mismo espacio que todo el petróleo que consume el país.

Las centrales de carbón son las candidatas más probables para la CCS puesto que son sucias y numerosas. Sin embargo, existe un problema con las centrales de carbón pulverizado: emiten una

enorme cantidad de gases de combustión de los que el CO2 representa tan solo una pequeña parte, y su separación del resto de gases es costosa. La principal alternativa es transformar el carbón en gas antes de usarlo para generar electricidad. A continuación el CO2 y el hidrógeno resultantes se separan, el hidrógeno se utiliza para generar electricidad y el CO2 se almacena. Se han construido unas pocas centrales de gasificación de carbón integrada en ciclo combinado (GICC).

De todas las formas posibles

Ahora que las empresas eléctricas están empezando a aceptar que va a ser preciso hacer algo en relación con el CO2, la gran pregunta es qué. GE ha comprado la tecnología GICC de Chevron. El coste de generar electricidad de este modo, según Steve Bolze, de GE, es entre un 20% y un 25% más elevado que el de una central de carbón pulverizado, pero Bolze cree que, una vez que se contabiliza también el coste de separación del CO2, la tecnología GICC puede resultar más barata.

Philippe Joubert, presidente del área de sistemas de energía en Alstom, que en marzo anunció una joint venture con America Electric Power, la mayor empresa de EE.UU. de generación con centrales de carbón, rechaza la idea de que la GICC sea más barata, incluso con la tecnología CCS. "Esto, obviamente, no es cierto. Deberíamos saberlo. Estamos en GICC igual que en PC. Está claro que es un 10% más cara. Cualquier experto que se precie se da cuenta de que es más cara". Un estudio realizado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) publicado en marzo tiende a avalar la opinión de Bolze. La generación de electricidad en una central GICC con captura de CO2, sostiene dicho estudio, es un 35% más cara que en una central de carbón pulverizado sin CCS. Sin embargo, la tecnología de carbón pulverizado con CCS es un 60% más cara que sin CCS.

Los planes de centrales GICC están proliferando. Al menos en EE.UU., esto dice más acerca de las subvenciones que de la fe en el futuro de la tecnología. George Bush anunció una inversión en carbón limpio de 2.000 millones de USD en 2002, y la Ley de Política Energética (Energy Policy Act) de 2005, famosa por su contenido en palabrería, incluía 1.600 millones de USD en subvenciones para la gasificación del carbón.

Según la Agencia Internacional de la Energía, se están planificando cerca de 15 centrales eléctricas con CCS y otros siete proyectos de CCS están en fase de diseño. La mayor parte de

estos proyectos son lógicos desde un punto de vista económico, bien porque están directamente subvencionados o a causa de sus circunstancias económicas particulares. Statoil y Shell están planeando realizar secuestro de CO2 en una central eléctrica de Statoil en Noruega, bajo la plataforma Draugen de Shell. La inversión está justificada por el impuesto sobre las emisiones de CO2 de Noruega, actualmente unos 50 EUR por tonelada. BP está planeando una central eléctrica de coque de petróleo en California, donde la electricidad es particularmente cara y el coque de petróleo para la central eléctrica se obtiene como un subproducto del refinado de petróleo; el proyecto es una joint venture con Edison International, una compañía eléctrica.

Una gran empresa que está realizando una apuesta considerable por la tecnología CCS es Vattenfall, que está construyendo una central de 30MW en Alemania. "Estoy totalmente convencido", dice Lars Josefsson, el consejero delegado de Vattenfall, "de que la cuestión del secuestro de CO2 cambiará la forma en la que llevamos a cabo los negocios a largo plazo. Creo que las empresas que primero se den cuenta de ello serán las que más éxito tendrán".

Para que la tecnología CCS despegue, es preciso poner orden en las normas sobre el almacenamiento de CO2. El protocolo de Londres de 1996 sobre el vertido de residuos al mar fue modificado a principios de este año para permitir la CCS en el mar. Pero las normas para el almacenamiento en tierra necesitan una revisión, puesto que los promotores de la CCS temen que se convierta en una cuestión tan controvertida como los residuos nucleares.

Y, como siempre, existe el problema del coste. Actualmente, los expertos opinan que sería necesario un precio de aproximadamente 30 USD de las emisiones de CO2 para que el secuestro resultase económico, es decir, por debajo del máximo alcanzado brevemente por el ETS (régimen europeo de comercio de derechos de emisión) en 2006 y muy por encima de la válvula de seguridad de 10 USD establecida en el único proyecto de ley sobre CO2 de Washington, DC, por mencionar una cifra. Pero el coste puede disminuir, como sucede habitualmente cuando una tecnología se comercializa.

A pesar de lo intrincado de los aspectos económicos, la mera abundancia del carbón ya es un argumento a favor de la CCS. Y si se consigue que funcione, podrá apreciarse una ciclicidad casi poética: el CO2 extraído de la tierra como combustible fósil volverá a la tierra de la que surgió.

Razones para reducir las emisiones de CO2

Las empresas del sector de la automoción y de combustibles están invirtiendo en el transporte limpio

El año pasado Ken Livingstone, alcalde de Londres, provocó cierto pánico entre los conductores que circulan por las estrechas calles de la ciudad en "tractores de Chelsea" (4x4 para el resto del mundo) al anunciar que estaba planeando cobrar a los vehículos que emitiesen más de 225 g de CO2 por kilómetro una tarifa de 25 GBP por acceder al centro de Londres, en lugar del precio convencional de 8 GBP. A "Red Ken" ("Ken el Rojo") siempre le ha gustado levantar polémicas entre los ricos, por lo que probablemente se quedó muy satisfecho con el escándalo que causó.

La compra de coches a escala mundial está creciendo en torno a un 5% anual. Por tanto, si se pretende reducir las emisiones de CO2 de los vehículos, será preciso fabricar motores radicalmente más eficientes, o tendrá que producirse un gran avance tecnológico que permita sustituir el petróleo por combustibles limpios. Ahora que parece que los gobiernos se están tomando en serio el problema de las emisiones, las empresas del sector de la automoción y de combustibles se están tomando en serio la búsqueda de alternativas menos contaminantes.

Ya existen regulaciones de distinto tipo sobre la eficiencia de los combustibles en todos los países relevantes, pero en EE.UU., donde fueron bastante estrictas durante las crisis del petróleo de los setenta y los ochenta, han perdido fuerza. Las mejoras en la eficiencia de los motores se han utilizado no para reducir el consumo de combustible, sino para llenar los coches de accesorios. Y son las empresas de automóviles las que han cargado con el peso de las normativas. Las empresas de combustibles, hasta el momento, han salido ilesas.

Sin embargo, parece que esta situación está cambiando. La iniciativa de Livingstone es sólo una de las muchas nuevas medidas que se han propuesto en todo el mundo para reducir las emisiones de CO2 de los vehículos. California está intentando imponer requisitos a los vehículos en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero, aunque los fabricantes del sector han llevado al estado a los tribunales alegando que se trata de una cuestión que compete al gobierno federal. En su último discurso sobre el estado de la nación, la gran concesión de George Bush a los verdes fue la propuesta de endurecer la normativa sobre la eficiencia del combustible, estableciendo el requisito de una mejora del 4% anual.

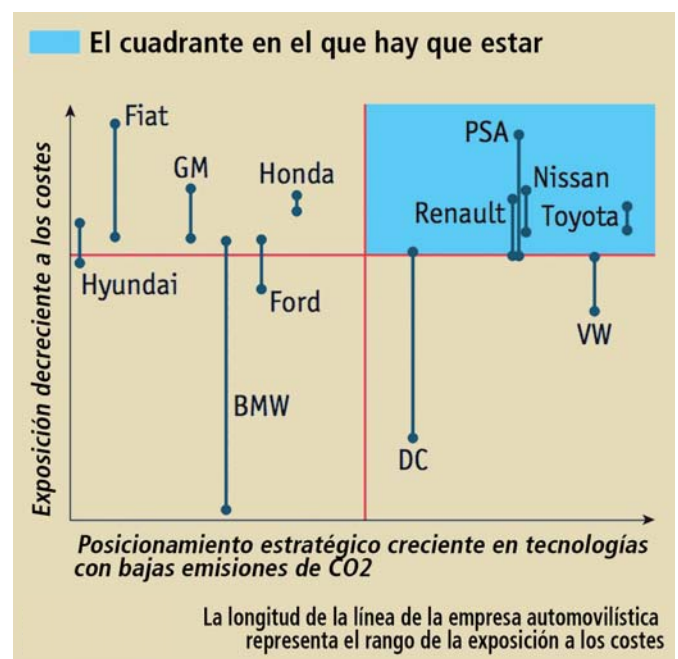
La UE ha mantenido durante mucho tiempo un acuerdo voluntario con los fabricantes de automóviles, según el cual éstos

intentarían reducir la media de emisiones de CO2 de sus parques hasta 120 g/km para 2012. Sin embargo, dado el creciente entusiasmo de los consumidores por los coches de alta potencia y de elevadas emisiones, se trataba de expectativas difíciles de cumplir, por lo que este año la Comisión Europea tomó la decisión de imponer una normativa obligatoria. Aunque tuvo que pelear, la Comisión consiguió casi todo lo que quería.

Y ahora los gobiernos también están imponiendo requisitos a las empresas de combustibles. En enero, California anunció que para 2020 exigirá una reducción del 10% de las emisiones de CO2 generadas por un combustible a lo largo de su ciclo de vida. Esto tiene consecuencias para el "petróleo no convencional" (combustible obtenido a partir de pizarra bituminosa y arenas bituminosas). Aunque las emisiones de CO2 del combustible resultante son las mismas que las de las fuentes convencionales, su producción es muy contaminante, por lo que dichas normas harán desistir de su uso. Europa tiene previsto seguir el ejemplo de California, y no se trata necesariamente de una coincidencia. En materia ecológica, Bruselas y Sacramento intercambian mucha información.

La normativa más estricta no afectará a todas las empresas por igual (véase gráfico 9). Las empresas alemanas de automóviles son particularmente vulnerables, razón por la que armaron tanto revuelo cuando la Comisión decidió transformar el objetivo voluntario en obligatorio. Los franceses y los italianos mantuvieron una actitud presuntuosamente silenciosa.

Gráfico 9: Puntuación de las empresas automovilísticas en un futuro de energías limpias



Fuente: WRI y SAM Research

Una idea amarilla

“Este sector depende en un 98% del petróleo. GM ha llegado a la conclusión de que esta situación no es sostenible”, afirma Larry Burns, vicepresidente de I+D y planificación estratégica de GM. “Se trata simplemente de sustituir el petróleo”.

El éxito del Prius (390.000 estadounidenses poseen uno) es testimonio de la visión y el marketing de Toyota. Pero no está claro cuánto potencial tiene el mercado de vehículos híbridos. Bill Ford anunció en 2005 que su empresa fabricaría 250.000 vehículos híbridos para 2010, si bien no parece que siga teniendo ese objetivo. En cualquier caso, los vehículos híbridos no son la solución al calentamiento global. Su, en cierto modo, mayor eficiencia de combustible se verá pronto contrarrestada por el aumento del número de automóviles comprados a escala mundial. Hacen falta cambios tecnológicos más radicales.

El etanol es una posibilidad, porque, aunque al quemarlo se emite CO₂, los cultivos necesarios para producirlo absorben el gas, al menos en teoría. El lobby agrícola ha estado impulsándolo como nueva fuente de ingresos, y la industria automovilística ha mostrado mucho interés: si cambia el combustible, no hace falta cambiar el coche. GM ha llevado a cabo una campaña para promover el etanol: *live green, go yellow* (“vive en verde, escoge el amarillo”).

El etanol representa actualmente sólo un 3,5% del consumo de combustible de EE.UU., pero gracias a las generosas subvenciones su uso está aumentando a un ritmo del 25% anual, según Matt Drinkwater de New Energy Finance. Cuando los precios del petróleo estaban en máximos, el periodo de recuperación de la inversión de una planta de etanol era de 11 meses. No es de sorprender, por tanto, que se hayan construido unas cuantas por todo el medio oeste. Al dispararse la demanda de maíz para la fabricación de etanol, se produjo un acusado aumento de los precios del cereal que condujo a la “crisis de la tortilla” en México.

Existen tres problemas con el etanol obtenido del maíz. En primer lugar, el mercado es limitado. Actualmente, cualquier coche puede utilizar combustible E10 (10% de etanol), pero sólo 6 millones de los 237 millones de coches y camiones de EE.UU. son vehículos “flexibles en combustible” que pueden utilizar E85 (85% de etanol). Adaptar un coche cuesta sólo alrededor de 200 USD, pero esta adaptación invalida la garantía. Detroit ha prometido que la mitad de su producción de vehículos será “flexible en combustible” para 2012.

En segundo lugar, el etanol obtenido del maíz es caro. En el surtidor resulta competitivo con respecto a la gasolina, pero según el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, las subvenciones de EE.UU. cuestan a los contribuyentes entre 5.500 y 7.300 millones de USD anuales. Y los elevados aranceles

impiden la importación de etanol brasileño más barato obtenido a partir de caña de azúcar.

En tercer lugar, el etanol obtenido del maíz no es tan ecológico. Algunas personas opinan que este tipo de etanol causa más emisiones de las que evita, puesto que se consume mucha energía para cultivar el maíz. Dan Kammen y Alex Farrell, de la Universidad de California en Berkeley, revisaron seis estudios sobre el tema y llegaron a la conclusión de que, medido en galones¹, el etanol es probablemente entre un 10% y un 15% más eficiente que la gasolina en lo que respecta a las emisiones de gases de efecto invernadero. Es una ayuda, pero no la panacea.

Una opción más adecuada puede ser el etanol celulósico, que puede obtenerse de la paja, de una planta herbácea conocida como switchgrass, de virutas de madera, y prácticamente de cualquier compuesto que contenga celulosa. El presidente Bush, deseoso de encontrar una solución tecnológica rápida al calentamiento global, ha ofrecido 385 millones de USD en subvenciones para introducir el etanol celulósico en el mercado.

Mucha gente está lanzándose a esta iniciativa. La empresa de Vinod Khosla, Range Fuels, está planificando construir una planta de fabricación de etanol para uso comercial en Georgia. Utilizando virutas de madera como materia prima, se rompen los duros enlaces entre las moléculas de celulosa mediante calor y productos químicos. Se destinarán hasta 76 millones de USD de subvenciones para este fin. Muchas empresas están investigando cuáles son las enzimas adecuadas para romper esos enlaces. Una de ellas es logen, por la que han apostado Goldman Sachs y Shell. Se facilitarán hasta 80 millones de USD de subvenciones en este campo.

Otro problema del etanol es que tiene menor intensidad de energía que la gasolina, por lo que se obtienen menos millas por galón². Ésta es una de las razones por las que BP está invirtiendo en un combustible diferente, el biobutanol, que tiene una mayor intensidad de energía que el etanol. BP está desarrollándolo a través de una joint venture con DuPont, para la que el biobutanol representa una oportunidad de introducirse en el mercado del combustible.

Y también está el vehículo eléctrico, no el híbrido que utiliza electricidad para desplazarse en ciudad y cambia al motor de combustible cuando adquiere velocidad, sino el modelo totalmente eléctrico que utiliza pilas de combustible de hidrógeno para producir electricidad o una batería para almacenarla.

El hidrógeno es una forma atractiva de propulsar un vehículo, porque puede obtenerse de las mismas fuentes que la electricidad. Pero las pilas de combustible de hidrógeno han estado a la vuelta de la esquina desde hace mucho tiempo. GM

¹ Un galón equivale aproximadamente a 3,8 litros.

² Una milla equivale aproximadamente a 1,6 kilómetros.

ha estado investigando en este campo desde los años sesenta y calcula haberse gastado aproximadamente 1.000 millones de USD hasta el momento. El atractivo de esta tecnología es obvio, ya que podría revolucionar no sólo el mundo de la automoción: si las pilas de combustible de hidrógeno pueden producir electricidad para propulsar un vehículo, ¿por qué no utilizarlas también en los hogares?

A finales de los noventa las expectativas en torno a las pilas de combustible eran altas, y las acciones de empresas como Ballard Power Systems se dispararon. Pero las esperanzas de introducir en el mercado un vehículo de pilas de combustible a principios de esta década se desvanecieron. Esta tecnología, afirma Duncan Macleod, de Shell, "tenía un precio excesivo y levantó demasiadas expectativas desde un principio".

Aún así, los vehículos de pilas de combustible están llegando a las carreteras. En Londres se pusieron en marcha tres autobuses por un periodo de prueba de tres años y ahora se está planeando comprar diez. Existen aproximadamente entre 60 y 80 autobuses de hidrógeno y 200 coches en funcionamiento en todo el mundo, además de algunas estaciones de servicio. Shell, que se está tomando en serio esta tecnología, está a punto de abrir su primera estación de servicio en California. Ya tiene una en Washington, D.C., con capacidad para diez vehículos, y otra en Islandia, con capacidad para tres autobuses. Se trata de un negocio caro. El periodo de prueba de tres años para los tres autobuses londinenses costó 4,5 millones de GBP. La fabricación de un vehículo de hidrógeno cuesta en torno a 1 millón de USD, según Macleod. En el surtidor, el hidrógeno cuesta 5 USD por kg - una cifra más o menos equivalente, en términos de kilometraje, al precio actual de la gasolina. ¿Cuánto le cuesta a Shell fabricarlo? "Mucho más de 5 USD", comenta Macleod, riendo.

GM también está trabajando en la tecnología de las baterías. En el Salón del Motor de Detroit de este año, presentó su Chevrolet Volt, que consta de batería y motor de combustión. La tecnología

obtuvo, por lo general, buenas críticas, pero GM no ha revelado cuándo va a empezar a fabricar el coche para uso comercial.

Entretanto, acelerando por el carril de la izquierda están las empresas innovadoras de Silicon Valley. El pasado año, Elon Musk, empresario nacido en Sudáfrica que creó el sistema de pago por Internet PayPal, presentó el Tesla, un coche deportivo eléctrico. Se enchufa en la pared y almacena energía en una batería de ion-litio - el mismo tipo utilizado en los ordenadores portátiles, pero con 6.831 pilas. Y se trata de un coche pequeño, bonito y rápido. "Un Porsche puede acelerar de 0 a 60 en 4,7 segundos", declara Musk con comprensible orgullo. "El Tesla puede hacerlo en cuatro segundos".

Sin embargo, presenta algunos pequeños inconvenientes. El primero es el precio. Musk ya tiene pedidos para las primeras 350 unidades, de las cuales las primeras 120 se pagaron a 100.000 USD cada una. "El patrimonio neto medio de los primeros 120 clientes es superior a los 1.000 millones de USD", comenta. Sin embargo, está planeando empezar a trabajar en una versión más económica el próximo año. El segundo inconveniente es el alcance. La autonomía máxima del Tesla son 250 millas. Si existen más desventajas, se harán patentes en agosto o septiembre de este año, cuando los primeros modelos salten silenciosamente de las líneas de producción a las carreteras estadounidenses.

Para los empresarios de las energías limpias puede resultar más difícil hincar el diente en el sector del transporte que en el de la generación de electricidad, puesto que la actual infraestructura de oleoductos y gasoductos y de estaciones de servicio está pensada para la gasolina. Aún así, Brasil, donde el etanol obtenido de la caña de azúcar representa un 40% del combustible utilizado por los coches, está demostrando que es posible. Ahora que los gobiernos están empezando a contar tanto con las grandes compañías de petróleo como con las de automóviles, es probable que la carrera hacia un transporte más limpio se acelere.

Versión final

Las empresas pueden lograrlo, pero con la ayuda del gobierno

Hoy por hoy, las empresas se muestran entusiastas con la lucha contra el cambio climático. Se trata de una buena noticia, pero no está exenta de riesgos.

Uno de ellos consiste en lo moderno del asunto. El cambio climático está de moda, y aunque la moda tiene la virtud de transformar lo aburrido y decente en algo novedoso y espontáneo, es, por definición, pasajera. Las estrellas de Hollywood seguramente se acabarán aburriendo de sus Prius, y los ejecutivos se cansarán de sus sermones sobre tópicos ecológicos y pasarán a ocuparse de cualquier otra rama de la responsabilidad social corporativa que capte el interés popular.

Un segundo riesgo es la volatilidad del precio del petróleo. Cuanto más sube, mejores son las perspectivas para la reducción de las emisiones de CO₂. Las acciones en compañías de energías limpias subieron simultáneamente al precio del petróleo en 2004-2005, para caer a continuación el año pasado; pero el precio del petróleo se mantiene en máximos históricos, favoreciendo de este modo el actual optimismo sobre las empresas ecológicas. A largo plazo, se espera que el precio del petróleo se sitúe por encima de los 50 USD, lo cual favorecería a las energías limpias. Sin embargo, si el precio cayese, aquellas empresas que hayan invertido intensivamente en energías renovables y otras alternativas a los combustibles fósiles quedarían en evidencia.

El tercer riesgo es de carácter político. Las empresas que invierten en tecnologías de eficiencia energética y alternativas dependen de incentivos para obtener una rentabilidad decente en sus inversiones. Pero, a menos que dichos incentivos aumenten, el auge de las energías limpias podría acabar en quiebra.

Es poco probable que los consumidores proporcionen los incentivos necesarios para que las empresas se vuelvan ecológicas. Puede que aprecien la sensación de satisfacción al adquirir productos éticamente correctos, pero hay pocos indicios de que estén dispuestos a gastarse más en ellos. Ni tan siquiera un 1% de los pasajeros se ha acogido al programa de British Airways para reducir las emisiones de CO₂ de sus vuelos por un precio razonable (5 GBP para el trayecto Londres-Madrid y 13,50 GBP para el trayecto Londres-Johannesburgo). Puede deberse a que las personas son egoístas o, tal vez, a que son lo suficientemente racionales como para darse cuenta de que sus elecciones económicas individuales no van a tener la más mínima repercusión en el futuro del planeta. Nadie va a salvar un oso polar apagando las luces.

Como votantes, sin embargo, los ciudadanos pueden cambiar las cosas. El cambio climático es un problema colectivo, y sólo puede

solucionarse colectivamente. Los votantes pueden favorecer este enfoque eligiendo gobernantes dispuestos a cambiar las normas para animar a las empresas a comportarse de otro modo.

Los gobiernos pueden persuadir de tres formas a las empresas para que reduzcan sus emisiones de CO₂: mediante subvenciones, normas y la fijación de un precio para las emisiones. Las subvenciones son una medida popular para las empresas receptoras; también para los ecologistas, que consideran que cualquier dinero utilizado para combatir el cambio climático está bien empleado; y para los gobiernos, a los que les gusta gastarse a su antojo el dinero de los contribuyentes. Además, los contribuyentes no suelen darse cuenta. Algunos economistas también defienden las subvenciones para tecnologías específicas, puesto que éstas necesitan un empujón para llegar al mercado. Esto puede ser cierto en el caso de procesos grandes y arriesgados, como la tecnología CCS, pero las subvenciones tienden a ser poco eficaces, porque exigen que el gobierno escoja las tecnologías y porque, una vez introducidas, es difícil abolirlas.

Otra forma en la que los gobiernos pueden reducir las emisiones es estableciendo normas para productos y procesos (imponiendo, por ejemplo, requisitos de eficiencia energética para los edificios, o prohibiendo las lámparas incandescentes). Generalmente, dichas normas no son una buena idea, ya que requieren que los gobiernos dicten al sector privado cómo tienen que distribuir sus recursos, y el sector privado suele estar más preparado en este ámbito que los gobiernos. Sin embargo, dada la incapacidad del mercado para acabar con el despilfarro energético de los edificios, y el interés de la sociedad por conseguirlo, puede que merezca la pena implantar normas en este caso.

Aún así, puede que la fijación de un precio para las emisiones de CO₂ sea la forma más eficaz de reducir las emisiones. Dicho precio puede establecerse o bien a través de un impuesto, o bien de un régimen de límites y comercio de emisiones (cap-and-trade) similar al europeo.

El impuesto sería la mejor opción. A diferencia de un régimen de límites y comercio de emisiones, que fija la cantidad de CO₂ que puede emitirse y permite variaciones en el precio, el impuesto fija un precio que será el que determine las cantidades emitidas. Se considera que la volatilidad del precio de las emisiones de CO₂ en Europa, que ha oscilado entre cifras superiores a 30 EUR y cifras cercanas a cero, es, en parte, la culpable de la falta de inversión en energías limpias, por lo que existen muchos argumentos a favor de la fijación de un precio. Pero las perspectivas para crear un impuesto no son buenas. Las empresas, sobre todo en EE.UU., son alérgicas a la sola mención del término, y los derechos de emisiones que suelen otorgarse a las compañías en las primeras fases de un régimen de límites y comercio de emisiones de CO₂ tienen un atractivo obvio para las empresas preocupadas por el aumento de los costes.

Independientemente del modo en que se establezca el precio de las emisiones de CO₂, la cuestión principal sigue sin respuesta: ¿es posible establecerlo en un nivel suficientemente alto para que tenga realmente un impacto en el cambio climático sin hacer descarrilar a la economía mundial?

Probablemente. Según Richard Newell, de Duke University, las estimaciones de los economistas acerca del precio de las emisiones necesario para estabilizar las concentraciones de CO₂ en 550 partes por millón (ampliamente reconocido como un nivel seguro) oscilan entre 5 y 30 USD por tonelada para 2025 y entre 20 y 80 USD por tonelada para 2050. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) presentó unas cifras bastante similares en su cuarto informe a principios de año: entre 20 y 50 USD por tonelada para 2020-2030. Newell opina que, en EE.UU., el precio de 20 USD por tonelada aumentaría los precios de la gasolina en aproximadamente 18 centavos (o un 6%) por galón, y los precios de la electricidad en un 14%. Un precio de 50 USD aumentaría los precios de la gasolina en una media de 45 centavos (o un 15%) y los de la electricidad en un 35%.

En el rango inferior estos costes no son desorbitados. Incluso en el rango superior son manejables. Las estimaciones del IPCC sobre el impacto de un precio de las emisiones de CO₂ de entre 20 y 50 USD sobre el PIB mundial en 2050 van desde un ligero aumento en comparación con un escenario sin dicho precio hasta un 4% menos. La media es un 1,3% menos, lo que supondría un crecimiento medio anual aproximadamente un 0,1% inferior al crecimiento que se produciría si no existiese ese precio.

Estos precios se calculan partiendo del supuesto de que todo el planeta adoptase el régimen de precios de emisiones de CO₂. Se trata de un supuesto muy osado. Convencer a los países en vías de desarrollo para que adopten este régimen sería una tarea muy difícil.

El objetivo no podrá conseguirse a menos que todos los países ricos tomen la iniciativa. Necesitan establecer un precio efectivo para las emisiones de CO₂ y demostrar a los países en vías de desarrollo que pueden hacerlo sin arruinar sus economías. No sería la solución para el cambio climático, pero sí un comienzo.

