

LA OBTENCIÓN DE GAS ESQUISTO MEDIANTE FRACTURACIÓN HIDRÁULICA (FRACKING): UN ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO PARA UN TRATAMIENTO REGULATORIO ADECUADO (*)

JOSÉ IGNACIO CUBERO MARCOS

SUMARIO: I. INTRODUCCIÓN.– II. LA REGULACIÓN DEL FRACKING Y LA JURISPRUDENCIA DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL: 1. Legislación comunitaria e interna. 2. Conflicto competencial en torno a las leyes de prohibición.– III. COSTES Y BENEFICIOS ECONÓMICOS: 1. Inversiones y dependencia energética. 2. Estructura y regulación del mercado del gas. 3. Resultados económicos y el estudio caso por caso.– IV. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES: 1. Suelo y emisiones atmosféricas. 2. Aguas. 3. Factores ambientales: residuos y sustancias químicas.– V. COSTES SOCIALES: SALUD DE LAS PERSONAS, AGUA Y RIESGO DE SEÍSMOS.– VI. LAS ENERGÍAS RENOVABLES COMO FACTOR DE PONDERACIÓN: 1. La estrategia actual del gobierno español en torno a las energías renovables: datos para la reflexión. 2. Consecuencias de las políticas adoptadas.– VII. CONCLUSIONES.– VIII. BIBLIOGRAFÍA.

RESUMEN: En diversas zonas de España se ha procedido a realizar exploraciones con la intención de descubrir yacimientos de gas esquisto, es decir, aquel que se obtiene de la roca, frente a las fuentes convencionales como el petróleo o el gas natural, que proceden directamente del subsuelo. El problema para obtener ese tipo de gas estriba en que se emplea la fracturación hidráulica como técnica, que consiste en la perforación de la roca mediante la inyección de agua mezclada con otras sustancias químicas a una gran presión. Este sistema ocasiona numerosos impactos que afectan a elementos ambientales y ponen en peligro incluso la salud de las personas por la filtración de las sustancias químicas a los pozos subterráneos o acuíferos. El trabajo tiene por objeto describir los diferentes efectos que produce la actividad y los beneficios económicos que podría reportar, y lleva a cabo una ponderación de otros factores como el uso de energías renovables. Partiendo de todos esos datos, se plantea la necesidad de aprobar una regulación adecuada.

Palabras clave: gas esquisto; fracturación hidráulica; costes; beneficios; regulación.

(*) Trabajo recibido en esta REVISTA el 2 de octubre de 2014 y evaluado favorablemente para su publicación el 10 de octubre de 2014.

ABSTRACT: *In different territories of Spain explorations have been carried out, in order to discover shale gas fields, it is to say, that is obtained from rocks, apart from conventional sources like oil or natural gas, that are extracted from soil. The difficult for getting this kind of gas is based on the technique that needs to be used: hydraulic fracturing. It consists in drilling the rock by means of the injection of water mixed with other chemical substances in a great pressure. This system produces a great amount of impacts that affect to environmental elements and puts at risk people's health as well, because of the filtration of chemical substances into wells of subsoil or aquifers. This work manages to describe the different effects that cause the activity, and analyze other factors like the use of renewal energies. Taking into account all that data, it seems necessary to pass an adequate regulation.*

Key words: shale gas; hydraulic fracturing; costs; benefits; regulation.

I. INTRODUCCIÓN

La obtención de gas esquisto mediante la técnica de fracturación hidráulica (*fracking*) ha suscitado no pocos debates y controversias tanto en el plano social como en el institucional. La búsqueda de recursos, que frene la dependencia energética que padecen Europa o España respecto a otros países, se perfila como el objetivo principal de la Unión Europea. Se ha permitido que los Estados miembros determinen las políticas más adecuadas en relación con el control e intervención administrativa; se han aprobado directrices, una suerte de *soft law*, cuyo objeto estriba en asegurar la protección medioambiental y la salud de las personas; por último, se ha animado expresamente a los Estados a incorporar determinados requisitos en las evaluaciones de impacto ambiental sobre proyectos extractivos (1). No puede olvidarse, por otro lado, la actividad de exploración que llevan a cabo compañías específicamente autorizadas, precisamente porque no puede garantizarse su inocuidad para el medio ambiente y la salud de las personas. Antes de exponer las principales cuestiones que trata de resolver el trabajo, conviene detenerse en el concepto de fracturación hidráulica y sus características (2).

Hace ya más de seis décadas en Estados Unidos se advirtió la posibilidad de extraer un tipo de gas no convencional, es decir, no procedente de elementos permeables como la arena, sino que se encuentra en rocas impermeables, como la pizarra (3). Las bolsas de gas se ubicarían en los poros repartidos por

(1) Recomendación de la Comisión Europea, de 22 de enero de 2014, relativa a unos principios mínimos para la exploración y producción de hidrocarburos (como el gas de esquisto) utilizando la fracturación hidráulica de alto volumen (2014/70/UE), DOUE L 39/72. Véase también STOKES (2014: pp. 42-49). Lleva a cabo un resumen completo de la recomendación.

(2) HOGOMMAT (2010: p. 427).

(3) PIERCE (2013: pp. 161 y 162).

el estrato de aquélla. Eso significa que no es suficiente para su obtención la perforación del subsuelo, sino que debería fracturarse la roca para que pueda salir a la superficie (4). El proceso para la extracción o fracturación hidráulica (*fracking*) se desarrolla en tres fases: en primer lugar, debe perforarse en vertical hasta unos 2.000 o 5.000 metros hasta alcanzar la capa del mineral (pizarra o esquisto). Segundo, se fractura la roca en horizontal, inyectando agua a una enorme presión mezclada con elementos químicos, que pueden alcanzar el 2% de esa disolución. El empleo de estas sustancias favorece un corte más limpio y permite alcanzar las bolsas de gas con mayor precisión. Por último, el gas asciende a la superficie a través del pozo, con el problema añadido de que el líquido inyectado regresa a la misma en un porcentaje muy reducido respecto al total (en torno a un 15 o 20%), que puede reutilizarse para una nueva fractura o que se deposita como residuo para su tratamiento.

Dada la agresividad de la técnica para elementos del medio físico como el suelo, el agua o la atmósfera, no tardó en surgir la preocupación por parte de asociaciones ecologistas o grupos de personas ligados al sector agropecuario, dado que muchas zonas de exploración, y posible extracción futura del gas, se ubican en las proximidades de pastizales o explotaciones agrícolas. Asimismo, tal y como habían puesto de manifiesto documentos e informaciones procedentes de Estados Unidos, el consumo de agua de la población podría resultar peligroso, debido a la filtración de sustancias químicas hacia acuíferos subterráneos de donde brotan las aguas que se destinan a consumo humano o animal. Asimismo, el abandono de los pozos en corto espacio de tiempo y los impactos que genera su explotación intensiva, invitan a cuestionar la viabilidad técnica, económica, social y medioambiental de esta técnica para extraer gas esquisto. De hecho, en Francia ya han propuesto una moratoria hasta concluir los estudios y análisis que sirvan para adoptar una solución definitiva acerca de su prohibición o autorización bajo ciertas condiciones (5).

Todo aquello significa plantearse si la obtención de gas esquisto a partir de esta técnica provoca un daño mayor que el beneficio que trata de obtenerse, por ejemplo, en lo que se refiere a la reducción de la dependencia energética. Este trabajo carece de una vocación general, abstracta y válida para todo tipo de proyectos. Sus aspiraciones son más modestas, de modo que, partiendo de la experiencia básicamente estadounidense, se exponen las ventajas e inconvenientes en el orden económico; se realiza una aproximación a los impactos que ocasiona la fracturación hidráulica desde una perspectiva ambiental, así como se proponen algunas medidas o alternativas que podrían mitigarlos o reducirlos; se describen algunos efectos

(4) ALLEN (2012: pp. 53-60)

(5) Art. 3 Ley 2011-835.

que la actividad del *fracking* podría ocasionar a la población y los riesgos que conlleva; y, por último, las últimas líneas se centran en la posibilidad de que los objetivos que pueden perseguirse mediante la fracturación hidráulica también puedan alcanzarse mediante energías renovables, cuyo impacto ambiental disminuye e, incluso, habría de estudiarse si, desde la perspectiva económica, la viabilidad en la promoción y potenciación de las renovables puede equipararse a la obtención de gas esquisto mediante *fracking*. Estas cuestiones probablemente requieran un estudio más exhaustivo caso por caso mediante evaluaciones ambientales de determinados proyectos. No obstante, los datos aportados y los resultados de los distintos estudios y experiencias pueden arrojar luz para los poderes públicos en la ponderación de los distintos derechos e intereses en presencia.

II. LA REGULACIÓN DEL FRACKING Y LA JURISPRUDENCIA DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL

1. Legislación comunitaria e interna

En el ámbito de la Unión Europea, se publicaron diversos documentos en torno a esta materia. Algunos han servido para analizar el estado de la cuestión desde una perspectiva más técnica, como el informe del Parlamento Europeo de 25 de septiembre de 2012. En él, además de exponerse los riesgos de forma exhaustiva y apoyarse en argumentos científicos, se proponen soluciones o medidas que los estados han de tomar en consideración antes de autorizar cualquier tipo de proyecto que comporte la fracturación hidráulica (6). Con posterioridad, la Comisión Europea aprobó una recomendación y elaboró una comunicación en torno a la obtención de gas esquisto mediante fracturación hidráulica de alto volumen. Se considera que pertenecen a esta categoría las extracciones empleando la fractura hidráulica, cuando se produzca una inyección en un pozo de 1.000 o más metros cúbicos de agua o de 10.000 metros cúbicos durante todo el proceso de fracturación (7).

El *soft Law* otorga una amplísima libertad a los Estados miembros para aprobar o condicionar la fracturación a determinados requisitos, incluso para

(6) Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria (2011/2308(INI). A7-0283/2012).

(7) Recomendación de la Comisión Europea, de 22 de enero de 2014, relativa a unos principios mínimos para la exploración y producción de hidrocarburos (como el gas de esquisto) utilizando la fracturación hidráulica de alto volumen (2014/70/UE), DOUE L 39/72. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la exploración y producción de hidrocarburos (como el gas esquisto) utilizando la fracturación hidráulica de alto volumen, Bruselas, 22 de enero de 2014, COM (2014) 23 final.

prohibirla o establecer una moratoria, como ha sucedido en Francia (8). Lo que resulta criticable, en cualquier caso, es el rango que adoptan esos criterios, que impide, como la misma Comunicación de la Comisión reconoce, un tratamiento armonizado y equilibrado en los diferentes Estados miembros, cuestión que podría afectar al ejercicio de las libertades comunitarias. Aprobar recomendaciones u orientaciones, no sólo puede perpetuar el problema en torno a la necesidad de un marco común para la regulación de esta actividad en el seno de la Unión Europea, sino también provocar situaciones de *dumping* ecológico. Piénsese que se les otorga a los Estados una amplísima libertad para exigir una mayor o menor flexibilidad en la aprobación y aplicación de los requisitos para la implantación de instalaciones de *fracking* y el diagnóstico en torno a sus repercusiones ambientales. Dado que los estudios realizados no permiten asegurar la existencia de daños efectivos a la salud humana o ni siquiera un riesgo inminente, la Recomendación apoya abiertamente la posibilidad de permitir la actividad, aunque sometida a la correspondiente evaluación ambiental (9).

En España la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, introdujo en su anexo la obligatoriedad de la evaluación ambiental para la realización de perforaciones para la exploración, investigación o explotación de hidrocarburos, almacenamiento de dióxido de carbono, almacenamiento de gas y geotermia de media y alta entalpía, que requieran la utilización de técnicas de fracturación hidráulica (10). No estarían sujetas al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, en cambio, las perforaciones de sondeos de investigación que tengan por objeto la toma de testigo, previos a proyectos de perforación que requieran la utilización de aquellas técnicas. La evaluación se extiende, además, a las instalaciones y estructuras necesarias para la extracción, tratamiento, almacenamiento, aprovechamiento y transporte del mineral, acopios de estériles, balsas, así como las líneas eléctricas, abastecimiento de agua y su depuración y caminos de acceso nuevos. Se incluyen actividades de explo-

(8) Art. 3 Ley 2011-835. Véase también Art. 2 Décret no 2012-385 du 21 mars 2012 *relatif à la Commission nationale d'orientation, de suivi et d'évaluation des techniques d'exploration et d'exploitation des hydrocarbures liquides et gazeux*.

(9) LÓPEZ RAMÓN (2014: p. 6).

(10) Véase también art. 5 Ley 34/1998, de 7 de octubre, de Hidrocarburos, que permite expresamente el empleo de esta técnica y lo somete a evaluación de impacto. En Cataluña, solamente no estará permitida cuando pueda tener efectos negativos sobre las características, geológicas, ambientales, paisajísticas o socioeconómicas de la zona (art. 47.10 Decreto legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Urbanismo de Cataluña). Esta cláusula se ha introducido con motivo de la aprobación de la Ley 2/2014, de 27 de enero, de medidas de Cataluña. En Andalucía, se ha implantado la obligatoriedad de autorización ambiental integrada (Anexo I Ley 7/2007, de 9 de julio, de la Gestión de la Calidad Ambiental). Asimismo, el rechazo de las iniciativas legislativas populares en la Comunidad Autónoma del País Vasco y en Castilla la Mancha.

ración que no se refieran a sondeos para la toma de testigo (11). No significa que la actividad se permita en cualquier caso, sino que debe someterse a la evaluación ambiental, cuya normativa establece la posibilidad de que el proyecto sea rechazado o no autorizado o por falta de viabilidad (12). Aún así, los permisos de explotación se hallan condicionados por factores políticos que imperan sobre las consideraciones de tipo técnico, más ligadas al estudio de los problemas ambientales que presenta la ubicación del proyecto (13). Uno de los objetivos de este trabajo consiste en identificar los impactos ambientales y la posibilidad de que sean de algún modo compensados o mitigados por medidas correctoras, tomando en consideración los posibles beneficios o efectos positivos del *fracking*.

Pese a todos estos precedentes, más proclives a la permisividad del *fracking*, algunas comunidades autónomas, inspiradas en informes científicos y en los trabajos publicados por las instituciones comunitarias, decidieron prohibir el *fracking*. En concreto, la Ley navarra establece la imposibilidad de llevar a cabo la exploración y explotación de los hidrocarburos no convencionales mediante fracturación hidráulica. Asimismo, se les obliga a las autoridades a hacer cumplimiento efectivo de esa norma, de modo que han de paralizar o impedir la actividad mencionada en el suelo de la Comunidad Foral, al tratarse de un uso prohibido (14). Esta decisión se adoptó en virtud de la competencia de la Comunidad Foral en materia de ordenación del territorio, urbanismo y vivienda, así como protección del medio ambiente, los ecosistemas, higiene y sanidad. Contra la Ley Foral se ha interpuesto recurso de inconstitucionalidad, y su aplicación se halla suspendida hasta la resolución del recurso.

2. Conflicto competencial en torno a las leyes de prohibición

En cualquier caso, no parece que la Ley foral vaya a prosperar, en tanto que las otras dos leyes (15), la riojana y la cántabra han sido declaradas inconstitucionales por el Tribunal Constitucional en recientes sentencias (16). Se

(11) Anexo I. Grupo 2 LEA. La toma de testigo consiste en reconocer el terreno y definir sus características. En la terminología técnica se le conoce como «sondeo geotécnico», que se lleva a cabo mediante perforaciones de pequeño diámetro (entre 65 y 140 mm), al objeto de obtener muestras y realizar algún ensayo en ese espacio.

(12) Art. 41 Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

(13) GARCÍA URETA (2014: p. 339).

(14) Arts. 1, 2 y 3 Ley Foral 21/2013, de 15 de octubre.

(15) Ley 1/2013, de 15 de abril, del Parlamento de Cantabria y Ley 7/2013, de 21 de junio, de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

(16) STC 106/2014, de 24 de junio, en el caso de la Comunidad Foral de Navarra y la 134/2014, de 22 de julio para la Ley de la Comunidad de la Rioja.

alegaban prácticamente los mismos títulos competenciales que justificaban la regulación de esta materia, así como su prohibición. El Tribunal Constitucional no anuló las leyes por cuestiones sustantivas, sino por la invasión competencial que, a su criterio, llevaban a cabo aquéllas leyes. En concreto, invoca el TC la competencia del Estado para la regulación de las bases en materia de régimen minero y energético, así como en materia de ordenación general de la economía y de protección del medio ambiente. Según el fallo, la prohibición absoluta e incondicionada de una determinada técnica de investigación y explotación de hidrocarburos no puede decidirse por una Comunidad Autónoma. Ésta podría imponer requisitos y cargas para el otorgamiento de concesiones y autorizaciones no previstas en la legislación estatal, pero sin alterar el ordenamiento básico en materia de régimen energético y minero (17). En el caso de la sentencia que anula la Ley riojana, añade la necesidad de que se tramite el procedimiento de evaluación ambiental correspondiente para medir la intensidad de los riesgos y las medidas para mitigarlos o reducirlos (18).

En ambas sentencias se expuso un voto particular cuyo contenido merece destacarse, aunque sea de forma resumida, al objeto de justificar la necesidad de un examen pormenorizado y caso por caso de los costes y los beneficios del *fracking* en las evaluaciones ambientales que pudieran llevarse a cabo (19). Primero, se refieren al uso indebido del principio de precaución en la argumentación del fallo, puesto que los datos en torno a los eventuales riesgos para la salud son terminantes y no puede detectarse tal grado de incertidumbre en la fracturación hidráulica. Segundo, no se hace mención a la necesidad de que se apruebe una regulación específica que contemple la obligatoriedad de una serie de medidas y procedimientos vinculados a una actividad con este grado de riesgo. Tercero, el TC no adopta el clásico criterio, consistente en ponderar los títulos competenciales, tal y como ha venido contemplando en su acervo. Eso significa, en último término, ignorar por completo los títulos correspondientes a las Comunidades Autónomas y realizar un examen plano que obvia la teoría del equilibrio entre distintas competencias, cuando se entrecruzan o superponen entre sí. El hecho de no tomar en consideración los efectos ambientales conllevaría omitir la protección de derechos constitucionales como la vida o la integridad física o ignorar principios rectores como la sanidad o la salud públicas.

Debe llevarse a cabo, en consecuencia, un examen más detenido y profundo de los impactos del *fracking*, al objeto de regular la actividad de un

(17) STC 106/2014, FJ 8º.

(18) STC 134/2014, de 22 de julio, FJ 2º e).

(19) El voto particular lo suscriben los Magistrados Fernando Valdés y Juan Antonio Xiol, así como la Magistrada Adela Asua.

modo que permita atenuar los riesgos o eliminarlos, para lo cual también se precisaría el concurso de las Comunidades Autónomas (20). La cuestión crucial en torno a esta materia es si realmente existe una concordancia o proporción suficiente entre los medios empleados y los fines que establece el ordenamiento jurídico. Se impone, en consecuencia, la aplicación del principio de proporcionalidad para medir si el sacrificio que soporta el medio ambiente reporta un beneficio para la comunidad que sea lo suficientemente aceptable, y determinar hasta dónde puede alcanzar el mismo. Éste es, en último término, el objeto del trabajo al analizar los costes y los beneficios.

III. COSTES Y BENEFICIOS ECONÓMICOS

1. Inversiones y dependencia energética

La fracturación hidráulica comporta la realización de cuantiosas inversiones en infraestructura, personal, permisos y en la adopción de alternativas o medidas que tiendan a reducir el impacto ambiental, más allá de que se exijan por parte de las autoridades públicas deberes de limpieza, reparación y restitución una vez que se hayan explotado los pozos (21). Ahora bien, se trata de averiguar si realmente tal sacrificio económico puede reportar unos beneficios tales que las consecuencias nocivas para el medio ambiente y la salud de las personas no resulten irreversibles. La práctica reciente en diversos países ha puesto de manifiesto que los costes económicos de exploración y extracción provocan pérdidas y perjuicios mayores para los elementos del medio físico y para el ser humano que habita en el entorno.

Por una parte, para obtener cierta rentabilidad, resulta indispensable la instalación de varias plataformas o pozos, entre los cuales puede mediar mucha o poca distancia. La cuestión es que el impacto sobre el suelo, el agua o la atmósfera, se incrementaría sustancialmente, al expandirse los espacios físicos afectados (22). Por otra, se ha demostrado en diferentes explotaciones que no compensaba en absoluto la inversión, porque en muchos casos el gas de esquisto se agotaba con cierta rapidez en cada pozo y era necesario continuar perforando en otras zonas para amortizar lo invertido. En otras palabras, no parece que pueda obtenerse una rentabilidad a largo plazo por las empresas, algo nada nuevo tratándose de actividades relacionadas con la extracción de hidrocarburos, en que un gran número de inversiones no pue-

(20) LÓPEZ RAMÓN (2014: p. 9).

(21) SPELLMAN (2012: p. 166). La inversión en tecnologías disponibles es indispensable para evitar daños mayores al medio ambiente y a la salud de las personas.

(22) MOREU CARBONELL (2012). Véase <http://www.cedat.cat/ca/contacta>.

den recuperarse por los elevados costes fijos. No puede negarse que Europa padece una dependencia energética que ha ido creciendo progresivamente hasta 9 puntos desde el año 1990, alcanzando en el año 2012 un 53,4% en la Unión formada por los 27 estados. Eso significa que, de cada 100 unidades energéticas en Europa, más de la mitad han de ser importadas, lo que supone año a año un lastre para la balanza comercial de la Unión Europea (23). La estadística recoge datos procedentes, por ejemplo, de Noruega que cuenta con un amplio superávit energético. En el caso del Estado español, por ejemplo, la dependencia asciende al 73% en el año 2011. Estos datos muestran la necesidad de recabar recursos energéticos, especialmente el gas, si bien no debería desdeñarse otro tipo de fuentes, como las renovables (24).

En Europa se obtiene más cantidad de energía de las fuentes renovables (20,1 %) que de la producción propia del gas natural (18,8%) (25). Las fuentes de aprovisionamiento de gas para la Unión Europea son, al margen de países como Reino Unido, Holanda y, sobre todo, Noruega, Rusia y Argelia y, de forma incipiente, los países del Asia Central y antiguas repúblicas de la Unión Soviética, como Kazajistán, Turkmenistán y Uzbekistán. Todas ellas son las fuentes más baratas que pueden abastecer a través de oleoducto. En el transporte por mar las importaciones provienen de Irán o Qatar. A todo ello ha de añadirse que los mercados de generación de gas se encuentran bajo el control de potentes empresas —en muchos casos nacionalizadas— que han consolidado unos derechos de aprovechamiento en la cadena del gas. Conservan la mayor parte de las reservas y su presencia es necesaria para afrontar las enormes inversiones en tecnología e infraestructuras. Por ello, muchas compañías privadas han rechazado de hecho su entrada en el mercado de la generación, dejándola en manos de los operadores que ejercen un monopolio en este segmento del mercado (26). En los Estados Unidos de América la evolución resultó más productiva, al detectarse un descenso en los precios del gas natural en diez años casi un 300% (27).

Esa estructura condiciona notablemente la determinación de los precios y la relación oferta y demanda, debido a la rigidez de esta última y a la posición de dominio de los abastecedores. El precio del producto se incrementa debido a la débil posición negociadora de muchas empresas suministradoras que

(23) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdcc310&plugin=1>.

(24) TIETENBERG (2013: p. 323). SUZUKI (2014: pp. 274-275).

(25) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=ten00076>.

(26) ARIÑO ORTIZ (2008: p. 13).

(27) HEAL y MILLNER (2014: p. 127).

necesitan comprar el gas para operar en su segmento (28). Esta tendencia se ve agravada por la dependencia energética comentada anteriormente respecto a Rusia, Argelia o los países del golfo pérsico. La liberalización de la cadena del gas en los servicios de distribución, suministro y comercialización depende de la actuación de los grandes productores, puesto que el almacenamiento y la distribución del gas a los hogares y empresas requiere afrontar un coste y desplegar inversiones que se ven afectadas por el precio que deben pagar por adquirir el gas. De forma más reciente, la Comunicación de la Comisión Europea ha planteado la posibilidad de que el gas de esquisto se considere un sustitutivo de los combustibles fósiles que emiten más carbono, una fuente autóctona de gas natural que reduciría la dependencia de proveedores de energía de fuera de la UE, así como un posible motor de empleo, crecimiento económico y fuente adicional de ingresos públicos (29).

2. Estructura y regulación del mercado del gas

La Directiva europea en materia de hidrocarburos estableció una separación de actividades, de forma que los productores no podrían prestar servicios de distribución o comercialización. En concreto, las filiales de la empresa integrada verticalmente, que lleven a cabo funciones de producción o suministro, no tendrán ninguna participación directa ni indirecta en ninguna filial de la empresa integrada verticalmente que lleve a cabo funciones de producción o suministro, ni recibirá dividendos ni beneficio alguno de esa entidad (30). Es lo que se denomina una segregación vertical de la actividad (31). Esta medida se explica por la necesidad de asegurar la libre competencia entre los operadores de distribución europeos, dado que los productores ya de por sí ocupan posiciones de oligopolio en el mercado mundial (32). El problema es que estos mercados de distribución también se encuentran condicionados por la rigidez de la demanda en el segmento de la generación, de forma que tan sólo podrán sobrevivir, no sólo aquellas empresas que dispongan de suficiente capital para costear las nuevas tecnologías y las infraestructuras, sino también las que están dispuestas a pagar los precios determinados por las compañías

(28) PIERCE, R.J. (2013: pp. 168 y 169).

(29) Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la exploración y producción de hidrocarburos (como el gas esquisto) utilizando la fracturación hidráulica de alto volumen, Bruselas, 22 de enero de 2014, COM (2014) 23, p. 3. Véase también, STOKES (2014: pp. 42-48) y COURNIL (2012: pp. 428 y 429).

(30) Art. 18.3 Directiva 2009/73/CE, de 13 de julio, por la que se aprueban normas comunes para el mercado interior del gas natural. Véase GARCÍA DE ENTERRÍA (2009: pp. 519-522).

(31) Sánchez GUTIÉRREZ (2006, pp. 57-63).

(32) GUILLÉN CARAMÉS (2009: pp. 1073-1089).

nacionalizadas de los países productores o, al menos, que puedan afrontar la volatilidad de sus decisiones. Por ello, se ha pretendido en la legislación comunitaria limitar a un solo gestor, llamado «independiente», el segmento del transporte (33).

En este punto intervienen también estrategias geopolíticas de expansión de los mercados y la necesidad de trazar redes e infraestructuras que faciliten el transporte. Es bien sabido el interés de Rusia en impedir el trazado de gasoductos desde Oriente Medio y las repúblicas ex soviéticas de Turkmenistán, Uzbekistán y Azerbaiyán hasta los países de la Unión Europea, debido a que se reduciría la dependencia excesiva de gran parte de los países europeos respecto al gas ruso (34). La seguridad y continuidad del suministro se presentan como las razones principales para que los estados planteen estrategias monopolísticas en materia de transporte, alejadas de los postulados clásicos del mercado (35). Además, una vez garantizada la provisión de gas, el resto de prestadores de la cadena (distribuidores y comercializadores) han de competir de forma leal para ofrecer precios más asequibles a los usuarios (36).

El informe del Parlamento Europeo, acerca de los efectos de la extracción del gas esquisto en aspectos industriales y económicos, destaca el impacto positivo que la extracción por fractura hidráulica ha ocasionado en Estados Unidos, puesto que ha comportado una reducción de precios en el mercado del gas natural y la electricidad, lo que significaría un impacto sobre la competitividad de las economías y el sector industrial en Europa. Esta mejora en la producción también podría acarrear otras consecuencias en el ámbito mundial, en tanto que una reducción de los precios del gas para países competidores respecto a la Unión Europea mejorará su posición en los mercados mundiales. Además, todo ello supondría fortalecer la posición de los clientes frente a los proveedores ante el incremento de la oferta (37).

Por otra parte, del mismo informe se desprende la importancia de obtener mayores niveles de gas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de la combustión de otros combustibles fósiles. El gas esquisto, en sus palabras, «podría desempeñar, en ese sentido, un papel clave, en particular en aquellos Estados miembros que consumen

(33) SERRANO DUBLAN (2009: pp. 90-92). Sánchez RODRÍGUEZ (2009: pp. 399-402).

(34) ÁLVAREZ PELEGRY y BALBÁS PELÁEZ (2003: p. 252).

(35) GÓMEZ-FERRER RINCÓN (2009: pp. 167-168). Se plantea claramente una problemática respecto a la compatibilidad de las estrategias de fusión y oligopólicas con el Derecho de la competencia.

(36) BACHETTA (2013: p. 69).

(37) Informe del Parlamento Europeo, de 25 de septiembre de 2012, sobre aspectos industriales, energéticos y otros del gas y del petróleo de esquisto [2011/2309 (INI)], Comisión de Industria, Investigación y Energía, p. 6.

actualmente cantidades ingentes de carbón en la generación de energía» (38). Aún así, tampoco queda del todo claro que la misma fracturación hidráulica no provoque emisiones contaminantes, por lo que deben realizarse estudios en torno al análisis completo del ciclo de la vida útil de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la extracción y producción de gas esquisto, a fin de garantizar que se contabilizan correctamente en el futuro. Por otro lado, no puede olvidarse que la generación de energía puede proceder de otras fuentes, como las renovables y que, pese a la obtención del gas, sería imprescindible trazar una infraestructura que permitiera su almacenamiento en condiciones de seguridad y su distribución mediante redes de gasoductos.

Como bien se conoce en los sectores en red, los costes fijos en la implantación de las redes de suministro y distribución requieren una lenta amortización y un considerable grado de consolidación del sector (39). Ése es otro de los retos al que se enfrenta el *fracking* desde una perspectiva económica y que ha traído no pocos quebraderos de cabeza en otros países como en Polonia: la necesidad de que las inversiones puedan ser cubiertas con un margen de rentabilidad razonable en el medio plazo, pues, de lo contrario, la exploración y extracción no compensarían los costes ambientales que implica esta actividad (40). Piénsese que, para obtener un nivel adecuado de producción, es imprescindible perforar en diversas plataformas o pozos, lo que incrementaría de forma significativa el impacto en los elementos del medio físico, básicamente el suelo y el agua. En ese sentido, también el Parlamento Europeo muestra la preocupación por el consumo hídrico excesivo para la fracturación de la roca a presión, lo cual repercute en otros sectores con importantes necesidades de recursos hídricos, como la agricultura o la ganadería.

3. Resultados económicos y el estudio caso por caso

Según algunos estudios, la extracción del gas esquisto depende más de la energía requerida en el proceso de su extracción que de su coste económico. Es lo que se conoce como Tasa de Rentabilidad Energética, o el cociente entre la cantidad de energía total que es capaz de producir una fuente de energía y la cantidad de energía que es necesario emplear o aportar para explotar ese recurso energético. La tasa del gas esquisto no supera la cifra de 3:1 o

(38) Informe del Parlamento Europeo..., cit., p. 7.

(39) CABALLERO Sánchez (2003: pp. 129-134).

(40) <http://www.bbc.co.uk/news/business-22459629?print=true>[10/05/2013 9:28:19]. Véase también Wall Street Journal, «Exxon Ends Drilling for Polish Shale Gas», June 2012, <http://online.wsj.com/article/SB10001424052702303836404577474532500852896.html>.

2:1 (41). Además, la productividad de estos pozos, según esos estudios, es muy baja y su producción decae muy deprisa, tanto que durante el primer año un pozo de gas no convencional típico produce el 80% de todo el gas de su vida útil (42). De hecho, en lo que se refiere a la rentabilidad económica, las empresas que se dedican a la explotación del gas esquisto perdieron 10.000 millones de dólares en 2012 (43). Los datos al respecto muestran un patrón: la producción decrece hasta cotas cercanas a cero en apenas un año o año y medio, lo que da a entender que la explotación alcanza un recorrido de dos años, como máximo, es decir, un ciclo económico propio del corto plazo. Eso explica por qué los datos que presenta el Parlamento Europeo resultan tan optimistas. La oferta de gas se ha incrementado de forma apreciable, sin embargo, se han agotado los pozos con un coste de recuperación ambiental que probablemente no sirva para aumentar las reservas de gas.

Estas intenciones de obtener beneficio rápido han destapado ciertas teorías en torno a los fines especulativos de la actividad de fracturación. Así, se ha planteado la posibilidad de que los mismos intermediarios de *Wall Street* hayan promovido el *fracking* al objeto de reducir de forma considerable los precios del gas en un corto plazo de tiempo, incrementando, en consecuencia, el valor de las acciones de las empresas productoras. Además, la mejora de la actividad industrial y la creación de empleo, directo o indirecto, no parecen datos significativos en las cifras macroeconómicas que presenta Estados Unidos. En cuanto a los costes económicos, puede aportarse otro dato especialmente relevante respecto a las extracciones de gas convencional: la recuperación de las inversiones en las explotaciones de gas esquisto en los mejores emplazamientos ronda porcentajes de entorno al 6,5%, lo que contrasta con las de gas convencional, que rondan del 75% al 80%. La enorme deuda contraída por las empresas extractoras y las dificultades para amortizar las inversiones han empujado a unas pérdidas acrecentadas en el país norteamericano por la bajada de los precios del gas. La burbuja financiera se habría originado en parecidos términos a los sucedidos en otros sectores, como el de las telecomunicaciones o el inmobiliario. Se trata de incrementar la cotización de las acciones de compañías que prestan su actividad en un incipiente y productivo

(41) Véase al respecto: <http://resourceinsights.blogspot.com.es/2010/12/will-shale-gas-turn-out-to-be-energy.html>.

(42) URRÁ URBIETA (2013). Véase www.rebellion.org. Sostiene que los ritmos de decaimiento son tan rápidos que se tiene que estar perforando continuamente y a gran velocidad nuevos pozos para mantener la producción y ese ritmo crece a medida que se intenta producir más gas por este método. Como ejemplo, cita el yacimiento de la cuenca de Barnett, en Dallas, uno de los mayores de Estados Unidos, en menos de cinco años desde el comienzo de su explotación se han dado por agotados 16.000 de los 22.000 pozos practicados en la cuenca.

(43) HUGHES (2013: pp. 307 y 308).

sector económico para obtener beneficios a corto plazo, sin advertir los costes económicos a largo plazo, como las dificultades en recuperar las inversiones, las pérdidas o el descenso de los precios (44). Asimismo, los perjuicios de las emisiones o de la calidad de las aguas, así como el deterioro de las carreteras por el paso de los camiones que transportan la energía no parece que vayan a restablecerse tan fácilmente a cambio de unas ganancias a corto plazo y que tan sólo favorecen a los intermediarios financieros (45).

Aún así, cabría plantearse el interrogante en torno a si la explotación, cercana a cotas máximas en el continente europeo, supondría una mejora significativa en la dependencia energética que permita compensar los excesivos costes y riesgos sanitarios y medioambientales. La respuesta parece ofrecerla, eso sí con cierta cautela, la Comunicación de la Comisión Europea correspondiente al año 2014. En concreto, alude a que la UE no será autosuficiente y únicamente impedirá que incremente su dependencia de las importaciones de gas. Supondría satisfacer un 10% de la demanda de gas hasta el año 2035, lo que permitiría que los Estados diversifiquen sus fuentes de energía y refuercen su seguridad de abastecimiento. Y todo ello en el mejor de los casos, es decir, cuando el gas esquisto representará el 3% del total de energía empleada en la UE. Además, sostiene que los precios del gas registrarían una bajada moderada o podría evitarse que subieran, gracias a una hipotética mejora en la posición negociadora frente a los grandes proveedores de gas (46). Asimismo, se recoge la posibilidad de generar beneficios para las comunidades locales y las regiones, directos o indirectos, en forma de inversiones en infraestructuras o creación de empleo. Ahora bien, carecería de sentido afrontar inversiones públicas costosísimas en infraestructuras o crear un empleo temporal o precario tomando en consideración, como se ha expuesto anteriormente, que las explotaciones de gas esquisto no operarían a largo plazo o que el coste de recuperación ambiental resulta mucho mayor que todas las inversiones realizadas.

IV. IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

1. Suelo y emisiones atmosféricas

En primer lugar, la colonización del suelo alcanzaría niveles significativos, debido a la gran cantidad de pozos que han de establecerse de acuerdo

(44) ROGERS (2013). Véase en <http://shalebubble.org/wp-content/uploads/2013/02/SWS-report-FINAL.pdf>.

(45) *El País* 21 de octubre de 2012. Declaraciones de Anthony Ingraffea recogidas en ese diario, en relación con el incremento, en Estados Unidos, de las emisiones de gas metano en torno a un 49%.

(46) COM (2014) 23 final, p. 5.

con la experiencia de otros países en los que se ha implantado esta técnica. Además, cada uno de ellos podría ocupar hasta dos hectáreas más los caminos de acceso y otras infraestructuras. Piénsese en la posible contaminación del suelo en todos aquellos pozos que hayan sido abandonados, bien por su agotamiento, bien por la infructuosa exploración que han experimentado. En esos casos cabría exigir una limpieza que recaería sobre los operadores con supervisión de las autoridades competentes (47). La técnica de estimulación del pozo resulta más intensiva, lo que requiere el establecimiento de un mayor número y la ocupación, en consecuencia, de mayor superficie. Los pozos de esquisto tienen una productividad menor que los pozos convencionales, de ahí la ocupación de un espacio más amplio (48).

En segundo lugar, la extracción del gas repercute en las emisiones al medio ambiente atmosférico por el metano (con un efecto invernadero 21 veces mayor que el del dióxido de carbono). Así, se expulsaría a la atmósfera mediante escapes, venteo, o desde las balsas de acumulación del agua empleada. Dado el intenso tráfico rodado para el transporte y la combustión de gases residuales, así como la evaporación de tóxicos volátiles, se incrementarían los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera. Algunos estudios han concluido que la principal clave para medir los gases de efecto invernadero es la productividad de los pozos de corta duración, las emisiones de metano del fluido de retorno durante la fase final de la combustión, así como el contenido de dióxido de carbono del gas extraído. En cierto estudio se ha llegado a calcular que en unos 20 años la explotación de petróleo y gas no convencional dejará una huella de carbono muy superior a la del carbón (49). Aún así, también se ha estimado que la extracción por presión emite un 30% de dióxido de carbono menos que la quema de combustible (50).

Las formas de reducir el impacto podrían consistir en la captura y almacenamiento del carbono en el punto de combustión del gas, aunque es un planteamiento que todavía se está investigando. Asimismo, podría reciclarse el metano a partir de diferentes tipos de biomasa o a partir de electricidad renovable a modo de almacenamiento de electricidad. Los niveles de gases de efecto invernadero emitidos no son proporcionales al gas extraído, como sucede en el caso del dióxido de carbono. Al contrario, a mayor productividad de gas del pozo, se reduce el grado de emisiones de aquellos gases (51). De todos modos, no hay datos disponibles sobre la composición del gas

(47) WALTER (2012: p. 567).

(48) COM (2014) 23 final, p. 6. Véase también, ALLEN (2012: pp. 53-60).

(49) BACHETTA (2013: p. 64).

(50) HALL (2011). Véase http://digitalcommons.law.lsu.edu/faculty_scholarship.

(51) MCKAY, JOHNSON, ALBERTS y SALITA (2011: pp. 128-134).

esquisto en Europa, si bien difiere significativamente de la composición del gas convencional. Coinciden las investigaciones en que el gas no convencional extraído de este modo posee un mayor grado de emisiones que el gas natural convencional importado (52).

Al respecto, la Comunicación de la Comisión, en torno a las emisiones de gases de efecto invernadero, señala que podrían ser entre un 41% y un 49% inferiores a las que se producen en la generación de electricidad a partir del gas convencional de gasoducto fuera de Europa, y entre un 7% y un 10% más bajas que las de la producción de electricidad a partir de gas natural licuado importado en Europa. Aún así, se reconoce la necesidad de reducir convenientemente las emisiones de gases de efecto invernadero, sobre todo de metano, asociadas al proceso de extracción (53). En la Recomendación de la Comisión Europea se hace referencia a la necesidad de incluir un estudio previo con anterioridad a la evaluación ambiental que contenga los aspectos indispensables para determinar la calidad del aire (54).

2. Aguas

La contaminación del agua se presenta como un riesgo de notables dimensiones, no sólo en la salud de las personas, sino también en la supervivencia y desarrollo de los ecosistemas y la cadena trófica. Muchas de las sustancias químicas empleadas en la fracturación de la roca no han sido publicadas y de su mezcla con el agua tampoco se ha obtenido información relevante en torno a sus efectos en la biodiversidad y en los recursos naturales. Los fluidos procedentes de las inyecciones a presión podrían penetrar en la roca y desbordarse hacia otros estratos en el que se encuentran aguas subterráneas o pozos que pueden desembocar en ríos o que sirven para el riego de los cultivos, los abrevaderos del ganado o para el consumo propio de las personas en determinados núcleos rurales. Es posible que el gas metano se filtre por otras fisuras de los estratos, llegue a la superficie o a las bolsas de agua (55). No puede ignorarse la composición del agua de retorno, es decir, aquella que ha sobrado tras haber llevado a cabo la fracturación. Se encuentra plagada de

(52) JEFFERIS (2012: p. 98).

(53) COM (2014) 23 final, p. 5.

(54) Recomendación Comisión Europea de 22 de enero de 2014..., cit., ap. 6.2 c).

(55) URKIDI, BAZTÁN, OTERO y FERNÁNDEZ DE PINEDO (2012). Véase en <http://revistasoberaniaalimentaria.wordpress.com/2012/04/10/el-fracking-un-atentado-contras-territorio-y-la-soberania-alimentaria>. Cita también investigaciones en Estados Unidos respecto al nivel de gas metano encontrado en las aguas de terminados estados de Pennsylvania y Nueva York. Así, el 85% de los pozos de agua dulce analizados en aquellos estados contenían metano relacionado con el *fracking*.

sustancias químicas que proceden de la inyección, así como de los componentes de la misma roca al ser perforada. Se ha propuesto su impermeabilización máxima, toda vez que puede acabar expandiéndose hacia otros elementos ambientales, básicamente el suelo y, en su caso, las especies (56).

Asimismo, se exige una demanda de agua significativa, lo que representa un riesgo en zonas donde escasea sensiblemente. Piénsese, no sólo en las actividades económicas asociadas al consumo de agua, como las agropecuarias, sino también en el sostenimiento ecológico de una zona determinada y la conservación de la biodiversidad (57). No resulta sencillo, además, depurar o reutilizar el agua empleada en la fracturación, dada la falta de infraestructuras adecuadas para ello (58). Además de realizarse un diagnóstico, previo al funcionamiento de la instalación extractiva, acerca de la calidad y las características de flujo de las aguas superficiales y subterráneas, los operadores han de elaborar en el estudio previo un plan de gestión de recursos hídricos específicos para el proyecto, con objeto de garantizar un uso eficaz del agua durante la realización del proyecto, así como garantizar la rastreabilidad de los caudales de agua y su disponibilidad. Estas premisas las recoge la Recomendación de la Comisión respecto a la utilización de la fractura hidráulica de alto volumen para obtener gas esquisto (59).

Al objeto de reducir los riesgos de contaminación de las aguas, el Parlamento Europeo ha propuesto que se introduzca un análisis de referencia obligatorio de las aguas subterráneas y los componentes geológicos del terreno donde se emplace una plataforma de esquisto antes de la autorización (60). Conocer el estado del elemento líquido en origen, antes de llevar a cabo la fracturación, puede arrojar datos comparativos en torno a la afectación real a las aguas subterráneas. Las filtraciones dependerían de la permeabilidad y las diferencias potenciales en los estratos geológicos implicados (61). Deberían mitigarse los riesgos de afectación a los acuíferos y aguas subterráneas estableciendo una distancia prudencial o un estudio geológico exhaustivo en torno a si perviven las fuentes de agua y en qué lugares desembocan. En este sentido, es imprescindible analizar el origen de la contaminación o del futuro riesgo o impacto para el medio ambiente.

(56) MOONEY (2012: p. 82).

(57) COMAN (2012: p. 136).

(58) DEGENHARDT (2012: pp. 40 y 41).

(59) Aps. 3.2 b) y 9.2 a) Recomendación de la Comisión Europea..., cit.

(60) Informe del Parlamento Europeo, de 25 de septiembre de 2012, sobre las repercusiones medioambientales de la extracción de gas y petróleo de esquisto [2011/2308 (INI)]. Comisión de Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, p. 10.

(61) JACKSON, OSBORN, VENGOSH y WARNER (2011).

Según el estudio del Parlamento Europeo en torno a los riesgos del *fracking*, en ausencia de zonas de fallas o estructuras similares, una distancia de seguridad en vertical de 600 a 900 metros entre la actividad de fracturación y las fuentes de obtención de agua, sería suficiente para evitar la contaminación de los acuíferos. El dato relevante que parece desprenderse de aquí es el que hace referencia a la existencia de fallas o fracturas de la roca (62). Aun así, los procesos de permeabilidad del subsuelo son a menudo lentos y deberían analizarse los efectos de la fracturación a largo plazo. Las consecuencias reales de la inyección de hidrocarburos tan sólo serían visibles después de décadas. Por ello, según los estudios de la Comisión parlamentaria europea, el conocimiento de base disponible no es suficiente para analizar los efectos a largo plazo de cualquier sistema geológico (63). Se ha puesto de manifiesto, asimismo, la necesidad de producir un fuerte revestimiento que impida filtraciones a las rocas, pese a la presión que se ejerce para perforar la roca (64).

La Recomendación acerca de la fractura en alto volumen alerta en torno a la necesidad de comprobar la integridad del pozo, sometiéndolo a pruebas verificadas por expertos independientes y cualificados que garanticen el rendimiento operativo del mismo y su seguridad ambiental y sanitaria en todas las fases del proyecto. Asimismo, durante el proceso de este tipo de fracturación, han de operar de forma controlada y aplicando una gestión adecuada de la presión, al objeto de contener las fracturas dentro del yacimiento y de evitar la sismicidad inducida (65).

Las aguas o líquidos residuales producidos en el proceso de inyección, más allá de ocasionar graves perjuicios a los suelos, también pueden extenderse, por el transporte y sedimentación de materiales, a otras zonas, en principio alejadas de las perforaciones. Al respecto, debería aplicarse la normativa ambiental relativa al tratamiento de aguas residuales y los planes de gestión del agua, en colaboración con las empresas suministradoras de agua potable y las autoridades competentes (66). Nótese que del informe emanado del Parlamento Europeo se desprende la inexistencia actualmente de mecanismos adecuados para el tratamiento de las aguas residuales procedentes de la fracturación

(62) PARLAMENTO EUROPEO, Directorate-General for Internal Policies. Policy Department. Citizens'rights and Constitutional Affairs, «Impacts of shale gas extraction on the environment and on human health», 2012, p. 13.

(63) *Ídem*, Parlamento Europeo, p. 15.

(64) MOONEY (2012: p. 86).

(65) Ap. 9.2 d) Recomendación de la Comisión. SCOTT (2013: p. 192). Se han propuesto nuevas técnicas para reducir el riesgo de fuga y el impacto de la perforación en el suelo. Así, la extracción horizontal, que permite distribuir la salida del gas a través de diversas tuberías que parten de un solo punto.

(66) STRATTON-CHILDERS (2011: pp. 15-18).

hidráulica (67). Se considera que por cada inyección tan sólo regresa a la superficie un 8% del agua empleada, mientras que el resto (92%) permanece en las reservas. Esta última cantidad de agua puede ascender de nuevo a la superficie en las subsiguientes inyecciones, con lo cual prácticamente el 92% de las aguas que permanecen en la roca se consideran residuales, debido a que se mezclan con las sustancias de la propia roca, al margen de que ya incluía determinadas sustancias químicas que provocan la fracturación más eficaz, como el azufre, el propano, el polioxi-etileno, etc.

El agua que regresa a la superficie puede recibir un tratamiento distinto. Podría destinarse a la reinyección o simplemente considerarse un residuo más que puede ser transportado a plantas de depuración de aguas. Esta última solución no parece demasiado viable, en tanto se han detectado dificultades para encontrar mecanismos adecuados para la depuración. Por último, podría reutilizarse para producir combustibles, tal y como sucede con el compost de las instalaciones agrícolas o industriales, dados sus componentes químicos, como el metano o el propano (68). Aún así, la experiencia en el tratamiento de este tipo de aguas residuales puede calificarse como limitada, en tanto que no se han encontrado soluciones comercialmente viables que permitan dar respuesta a la variedad de las posibles composiciones del fluido de retorno. En Estados Unidos, algunas tecnologías se encuentran bajo desarrollo o se han realizado a pequeña escala (69).

3. Factores ambientales: residuos y sustancias químicas

Las sustancias químicas empleadas en la fracturación representan un factor que incide en la calidad del suelo, las aguas y el aire, por lo que precisaría un control exhaustivo en torno a sus efectos y la forma en que puede reducirse su impacto (70). Al respecto, el Parlamento Europeo atempera los resultados del uso de estas sustancias, al indicar que suponen el 0,5% del líquido de la fracturación y que constan de aditivos que se encuentran en los hogares. En cualquier caso, emplear sustancias químicas o hacerlo en pequeña escala para la inyección de fluidos no significa que posteriormente no puedan mezclarse en el proceso de extracción con aguas de formación geológica que suelen contener sustancias perjudiciales, tales como metales pesados o radioactivos. Estas últimas mezclas no han sido analizadas, debido a que parecería excesivamente complejo, no sólo por las sustancias químicas incluidas en la mezcla,

(67) Informe del Parlamento Europeo sobre aspectos ambientales..., cit., 2012, p. 12.

(68) REINICKE (2011: pp. 12-15).

(69) ALTMAN, CAPITO, LECHTENBÖMER, MATRA, WEINDORF y ZITTEL (2011: p. 25).

(70) WALTER (2012: p. 268).

sino también de por las interacciones físicas y químicas con sustancias presentes en los estratos geológicos donde se inyectan los fluidos. Los estudios acerca de las concentraciones de determinadas sustancias químicas en especies del medio marino no han resultado convincentes debido a las amplias variaciones detectadas en diferentes organismos (71).

Por lo demás, se recomienda desde la Comisión Europea que los fabricantes, importadores o usuarios de las sustancias químicas utilizadas en la fracturación de alto volumen indiquen este término cuando cumplan las obligaciones de registros y etiquetado que les impone el Reglamento 1907/2006. Además, han de procurar la minimización del uso de aquéllas y el trato o uso de los fluidos que emergen a la superficie tras el proceso de fracturación. Por último, se compele a la no utilización de sustancias químicas peligrosas, siempre que sea técnicamente viable y razonable desde los puntos de vista de la salud humana, el clima y el medio ambiente (72). La carga de evaluación de los riesgos que conlleva el empleo de las sustancias químicas corresponde a la empresa que fabrica, utiliza o exporta el producto (73).

Las mejores técnicas disponibles pueden servir para reducir el impacto ambiental significativamente. Por ejemplo, el material de que está compuesto el pozo, los tubos y las perforaciones podría evitar una mayor degradación y quiebra de la roca que, a su vez, impida el derrame de los fluidos a estratos inferiores. Del mismo modo, en la expulsión del gas podrían instalarse filtros que evitaran emisiones de dióxido de carbono o metano en considerables proporciones. Además, en el transporte y en la recogida de residuos, deberían proponerse técnicas que de modo preventivo disminuyan la contaminación del suelo y que permitan su reciclaje en un porcentaje significativo de los residuos (74).

V. COSTES SOCIALES: SALUD DE LAS PERSONAS, AGUA Y RIESGO DE SEÍSMOS

No podría precisarse si los efectos del *fracking*, en el consumo de agua por la población, se manifestarán a corto, medio o a largo plazo, al objeto de realizar un diagnóstico adecuado de su impacto sobre la salud de las personas. En Estados Unidos se han recogido denuncias y testimonios en las zonas de explotación. Entre los resultados perjudiciales a la salud humana se encuentran dolores severos de cabeza, enfermedades intestinales, pérdida de

(71) Informe del Parlamento Europeo...cit., 2012, p.19.

(72) Aps. 10.1 y 2 Recomendación de la Comisión Europea..., cit..

(73) COUNIL (2012: p. 430).

(74) WISEMAN (2012: p. 229).

memoria o dificultad para respirar. En concreto, las dolencias las han sufrido algunas personas que trabajaban en el proceso de fracturación o de transporte del gas (75). Un estudio publicado en 2011 identificó hasta 353 sustancias químicas industriales que podrían dañar la piel, el cerebro y los sistemas digestivo, cardiovascular y respiratorio. El 25% de ellas podrían ser causantes de cáncer. Otras investigaciones revelan la alteración de los niveles hormonales en zonas con alta densidad de perforación, lo que afectaría también al sistema endocrinológico (76).

En Estados Unidos, más en concreto en Pensilvania, recientemente han salido a la luz algunos estudios que analizan nada menos que 141 pozos que surten de agua potable a habitantes de la región. El 82% de los analizados contenían metano y la concentración del gas era seis veces superior en las casas que se encontraban a menos de un kilómetro de los lugares de extracción, al margen de que encontraron proporciones más elevadas de lo normal de etano y propano. Pese a que ninguno de los estudios realizados ha podido mostrar evidencias acerca de la posibilidad de que se causen problemas de salud, la presencia de esos gases puede ser un indicio de males que surgen con posterioridad. La causa podría ser la fuga de gas por roturas en el revestimiento de los tubos transportadores (77). Otros científicos sostienen que el origen de la contaminación podría hallarse en el deficiente revestimiento de cemento de los pozos y rechazan aquellos estudios por no haber obtenido datos previos referentes al agua con anterioridad a la puesta en marcha del *fracking*, ya que algún tipo de contaminación podría ser histórica. Así, cierta doctrina ha afirmado que todas aquellas conclusiones consisten en hipótesis sin apoyatura en datos reales (78). A todo ello cabría añadir que el mismo subsuelo podría haberse fracturado debido a movimientos micro-sísmicos que tampoco fueron observados o contrastados por las investigaciones que relacionaban la fracturación hidráulica con las fugas de metano y otros componentes químicos de las aguas (79).

Desde otra perspectiva, se ha afirmado que resulta mínima la posibilidad de que los elementos químicos empleados para la fracturación hidráulica llegasen a los pozos, porque el gas es mucho más volátil, mientras el líquido acabaría buscando el camino más fácil y se quedaría en el interior de la formación, a una profundidad mucho mayor que la de los pozos de agua potable.

(75) <http://ecowatch.com/2013/05/02/fracking-ourselves-to-death-in-pennsylvania/>.

(76) KASSOTIS, TILLIT, WADE DAVIES, HÖRMANN, y NAGEL (2013). Véase en <http://endojournals.org/>

(77) JACKSON, VENGOSH, DARRAH, WARNER, DOWN, POREDA, OSBORN, ZHAO y KARR (2012: p. 11255).

(78) DAVIES (2011).

(79) SHON (2011).

Los datos obtenidos, en cambio, sugieren que las perforaciones han afectado al agua de algunos propietarios y, en ciertos casos, asocian la presencia del gas con que los pozos se construyeron mal. Pese a que buscaron otros motivos para explicar la presencia de gases en el agua potable de aquéllos, concluyeron que la distancia a las explotaciones de gas de pizarra era el principal factor de influencia en la presencia de gas en el agua (80).

Los movimientos sísmicos generados por la presión que se ejerce en las perforaciones comportan riesgos para la población, sobre todo en zonas de pliegues y fallas. Podrían ser el detonante de fracturas geológicas de mayores dimensiones y, lo que es más peligroso, provocar una dinámica de movimientos y filtraciones de dióxido de carbono hacia acuíferos. Incluso, un estudio reciente ha demostrado que, en determinados ámbitos en que se aplica el mecanismo de la fracturación, la quiebra de la roca interna, provocada por los movimientos sísmicos, ocasiona la ruptura de bolsas y almacenes de dióxido de carbono que, a su vez, provocan mayores grietas en aquélla (81). Hace algunos meses se publicó la existencia del primer terremoto en una zona de *fracking* en Argentina. Ninguno de los pozos contaba con el estudio de impacto ambiental ni el público afectado por la instalación pudo participar en el procedimiento y el sismo alcanzó una magnitud de 5,4 en la escala de Richter (82). No es casual que la Recomendación de la Comisión Europea para la fracturación de alto volumen haya establecido la necesidad de examinar el grado de sismicidad del suelo en los estudios de referencia previos a la evaluación ambiental que han de llevar a cabo los promotores (83).

La fractura de las láminas de pizarra y la lubricación con el agua pueden favorecer el desplazamiento de masas de tierra y causar terremotos. Asimismo, una de las técnicas principales utilizada para deshacerse de los líquidos contaminantes que se extraen del proceso de *fracking*, consistente en su inyección de pozos a gran profundidad, puede producir terremotos de magnitudes mayores, hasta 5,7 en la escala de *Richter*. El almacenamiento y depósito de los residuos

(80) <http://esmateria.com/2013/06/24/encuentran-gases-en-el-agua-potable-cerca-de-explotaciones-de-fracking/>.

(81) VERDON, KENDALL, STORK, CHADWICK, WHITE y BISELL (2013).

(82) <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=326910>. Al respecto, se recomienda la lectura de un artículo, publicado por un grupo de investigación de la Universidad de Columbia, según el cual, los terremotos pueden ser inducidos por la actividad humana. Uno de los ejemplos de la misma consiste en la inyección de aguas en formaciones profundas para la obtención de gas y petróleo, incluyendo la fracturación hidráulica. En Estados Unidos, algunas áreas en las que ha intervenido el ser humano para provocar movimientos sísmicos presentan una mayor propensión a la sismicidad que otras en las que tal intervención no se ha producido. Véase al respecto, VAN DER ELST, SAVAGE, KERANEN y ABERS (2013: pp. 164-167).

(83) Ap. 6.2 f) Recomendación Comisión Europea... cit.

durante décadas inducen, según un estudio, a la producción de terremotos. La progresiva ruptura de tres fallas planas sugiere que se acentúan los cambios desde que la quiebra inicial provoca los sismos, incluso más importantes y de forma progresiva (84).

Por otro lado, el consumo de agua para las inyecciones resulta significativo, al producirse en una proporción de 2,33 barriles por cada barril equivalente de petróleo (159 litros). No es mucho menor a la que precisa la extracción de petróleo convencional, pero debe obtenerse de forma preferente respecto a algunas zonas donde antes nunca se habían producido estos usos del agua, y en algunos casos comporta los mismos riesgos y problemas que cualquier otra industria intensiva en el uso del agua: aumento del estrés hídrico, salinización y contaminación por metales pesados en los pozos (85). Ante los diversos beneficios o perjuicios que presenta esta técnica de extracción, podría advertirse la presencia de alternativas que atemperen los efectos negativos del *fracking*. Cabría centrarse en todos aquellos mecanismos que permitan la obtención de energía y que eviten la dependencia respecto a combustibles fósiles o no convencionales, como es el gas. Se trata de las energías renovables que han experimentado una notable evolución en los últimos tiempos, sobre todo en el entorno más cercano.

VI. LAS ENERGÍAS RENOVABLES COMO FACTOR DE PONDERACIÓN

1. La estrategia actual del gobierno español en torno a las energías renovables: datos para la reflexión

Se plantea la cuestión en torno al impulso de las renovables en un contexto de escasez y de riesgos que suscitan otras actividades que permitirían una menor dependencia energética (86). En España las energías renovables produjeron casi 14 millones y medio de toneladas o equivalente de petróleo en el año 2012. Una cifra que la sitúa, con claridad, en el cuarto puesto entre los países europeos (27), detrás de Alemania, Francia e Italia, en su obtención sumando todas las modalidades, es decir, la solar, la biomasa, la geotérmica, la eólica y la hidráulica (87). La energía eléctrica generada por las renovables representa, a tenor de los datos estadísticos, un 33,5% en aquel año. Aún siendo cifras de cierta relevancia, no pueden compararse

(84) KERANEN, SAVAGE, ABERS y COCHRAN (2013).

(85) GLASSMAN, WUCKER, ISAACMAN y CHAMPILOU (2011: p. 26).

(86) LÓPEZ SAKO (2008: pp. 42-49). MARSHALL (2009: pp. 217 y 218).

(87) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=ten00081&plugin=1>.

con las de Suecia (60%) o Noruega (60%) (88). De todos modos estos datos parecen invitar al optimismo en torno al potencial de la energía renovable en el territorio español.

En algunos casos podría pensarse que las tecnologías que contribuyen a aportar energías renovables resultan excesivamente caras en relación a lo que producen, pero habría que realizar un estudio económico comparativo en profundidad respecto a los costes que han de afrontar en lo económico y medioambiental técnicas como el *fracking* y, sobre todo, las repercusiones que generan a largo plazo unos y otros mecanismos de producción energética. En efecto, los sistemas de obtención de las renovables se financian, al menos en parte, por los gobiernos, de modo que la liquidación por las primas que aportó la autoridad pública en el año 2012 ascendió hasta los 8.012 millones de euros (89). La energía solar es la que absorbe una buena parte de la financiación y le siguen la eólica y la de cogeneración (90). De todos modos, al dispararse el déficit tarifario para la energía eléctrica —una de cuyas causas reside precisamente en la financiación parcial de las renovables— en los once primeros meses del año 2013 la ayuda se había reducido casi la cuarta parte, es decir, a unos 6.409 millones (91). El Decreto-Ley 6/2009, por el que se adoptan medidas en el sector energético, ya fijó el año 2013 como límite para acotar el incremento del déficit tarifario, de forma que no se produjera un desequilibrio entre los ingresos obtenidos por el acceso y la distribución de energía eléctrica y los costes que debían cubrirse, incluido el de generación (92).

Esta política restrictiva se circunscribe en un contexto más amplio que prosiguió con la aprobación del Decreto-Ley 1/2012, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos. En la exposición de motivos de esa norma se menciona el margen que el Plan de Energías Renovables concede al Gobierno hasta el año 2020,

(88) <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc330>.

(89) Acerca del régimen de primas a la generación de energía eléctrica por renovables, véase NEBREA PÉREZ (2009: pp. 412 y 413).

(90) http://economia.elpais.com/economia/2013/01/14/actualidad/1358166724_176026.html[19/12/2013 19:11:52].

(91) MÉNDEZ (2011).

(92) La tarifa eléctrica también se conforma por los costes generados por la retribución de los regímenes especiales, ya que hacen referencia a la producción de energía y, en consecuencia, se halla ligada al suministro. Al respecto, véase con mayor detenimiento NEBREA PÉREZ (2007: p. 160).

lo que podría justificar una significativa reducción de las ayudas, como se ha comentado anteriormente. Además, el déficit tarifario constituye la principal razón por la que se procede a la suspensión o la moratoria para la concesión de aquéllas. El objetivo último del gobierno consiste en dotar a las compañías de la competitividad imprescindible en el ámbito europeo, lo que significa otorgar preferencia a los designios del mercado y entregar abiertamente a la libre competencia la prestación de un servicio esencial para el funcionamiento del sistema económico y la vida de las personas, como es la electricidad (93). La misma exposición de motivos lo explica brevemente, al señalar que «(...) resulta necesario diseñar un nuevo modelo retributivo para este tipo de tecnologías que tenga en cuenta el nuevo escenario económico, promoviendo la asignación eficiente de los recursos a través de mecanismos de mercado. De este modo, se trata de articular a futuro un sistema que favorezca la competitividad del mercado a través de mecanismos similares a los utilizados en otros países de la Unión Europea que garanticen la viabilidad futura del Sistema» (94).

La Ley sobre el sector eléctrico contempla el peaje por autoconsumo, es decir, una especie de impuesto que deberían abonar los particulares que producen su propia energía, ya sea con paneles solares o con mini-molinos eólicos y la consumen. La misma Comisión Nacional de la Competencia, en su informe en torno al proyecto de Ley, calificó el peaje como «discriminatorio y arbitrario» (95). La cuestión es determinar si realmente el déficit tarifario, es decir, la diferencia entre los ingresos y los costes por la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica, debe ser cubierto de una manera significativa por el sector de las renovables, lo que supondría apoyar, siquiera sea de forma encubierta, a las compañías del sector convencionales (96). Piénsese que las instalaciones necesarias para el aprovechamiento de la energía solar o eólica se han abaratado por la introducción de nuevas tecnologías y que la misma Unión Europea y la Oficina para el Cambio Climático de la ONU han aprobado expresamente su utilización (97).

(93) Algo que también vaticinó NEBREDÁ PÉREZ (2009: p. 422).

(94) La Ley 15/2013, de 17 de octubre, por la que se establece la financiación con cargo a las presupuestos generales del Estado de determinados costes del sistema eléctrico, establece en su artículo 1 que el Estado financia en el año 2013 y por importe máximo de 2.200.000.000 de euros, parte de los costes del sistema eléctrico ocasionados por los incentivos económicos para el fomento de la producción eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.

(95) http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/09/18/actualidad/1379524240_251465.html.

(96) ZURUTUZA AGIRITA (2014).

(97) SANZ RUBIALES (2010, pp. 5-7).

Por otro lado, se ha creado un problema de mayores dimensiones en relación con las renovables, debido a la supresión del anterior sistema de ayudas (98). Así, los inversores, que habían confiado plenamente en el Plan aprobado por el Gobierno o en los incentivos que incorporaba la normativa europea y española, probablemente se verán abocados a la desaparición de plantas y abandono de instalaciones. El Decreto-Ley mencionado suprime los valores de las tarifas reguladas, primas y límites previstos en el Real Decreto 661/2007 y se elimina el complemento por eficiencia y el de energía reactiva, si bien tan sólo se aplica a aquellas instalaciones de régimen especial o a aquellas de energía fotovoltaica que no hubieran sido inscritas en el Registro de preasignación de retribución a la fecha de entrada en vigor del Decreto-Ley que se comenta (99). En cambio, no se sujetan a las previsiones de esa norma las instalaciones de régimen especial que hubieran presentado solicitud de inscripción en aquel Registro, cuando el plazo de resolución hubiera vencido a la fecha de entrada en vigor del citado Decreto-Ley. Se le habilita al Gobierno para establecer reglamentariamente regímenes económicos específicos aplicables a determinadas instalaciones de régimen especial. Para ello, ha de tenerse en cuenta la potencia instalada; el nivel de tensión de entrega de la energía a la red; la contribución efectiva a la mejora del medio ambiente; al ahorro de energía primaria y a la eficiencia energética; la producción de calor útil económicamente justificable y los costes de inversión y operación (100).

El Gobierno ha de aprobar un sistema de ayudas y primas que tome en consideración algunos criterios, relacionados con la competitividad, eficiencia energética y ahorro, lo que evidentemente contrasta con el régimen existente con anterioridad, que no exigía requisitos tan estrictos, relacionados con cuestiones económicas y energéticas. Eso conlleva una merma considerable de la seguridad jurídica. Piénsense en las inversiones que han podido realizarse con las expectativas de recibir unas ayudas conforme a unos criterios establecidos en la normativa anterior. Las alarmas se han activado ante el riesgo de perder o no amortizar adecuadamente lo invertido previamente.

2. Consecuencias de las políticas adoptadas

La guerra planteada en el sector alcanza los intereses de las compañías tradicionales que, sin embargo, se han beneficiado de la financiación pública del déficit tarifario y del recorte a las renovables (101). Se ha propuesto la

(98) Acerca de este particular, véase DOMINGO LÓPEZ (2000: pp. 300 y 301).

(99) Art. 2.1 a) y b) Decreto-Ley 1/2012.

(100) Art. 3.3 Decreto-Ley 1/2012.

(101) GONZÁLEZ RÍOS (2011: pp. 33-36).

construcción de una superred en el ámbito europeo, abastecida a través de fuentes energéticas renovables, desde el origen de la generación hasta los centros de población, sin tener que transportarse por las redes existentes (102). Desde otra perspectiva, se ha planteado, como mecanismo para la reducción de la dependencia respecto a los combustibles fósiles, el almacenamiento de energía eléctrica en baterías ligeras, baratas y seguras, y el acceso fácil a estaciones de servicio donde existan recargadores rápidos. La nanotecnología permitiría, mediante la incorporación de materiales específicos, acumular de forma eficiente energía. Así sucedería mediante el empleo de células de silicio monocristalino (103). Estos escenarios, que apuntan hacia relevantes transformaciones tecnológicas, no parecen recogerse en la agenda del gobierno español.

La Ley, por la que se aprueba la nueva regulación del sector eléctrico, en su exposición de motivos, sostiene la falta de justificación para que la energía eléctrica generada por renovables y la tradicional se sujeten a regímenes jurídicos unificados, sin perjuicio de las consideraciones singulares que fuera preciso establecer. Además, el régimen retributivo de las renovables, cogeneración y residuos debe basarse, a tenor de la exposición, «en la necesaria participación en el mercado de estas instalaciones, complementando los ingresos de mercado con una retribución regulada específica que permita a estas tecnologías competir en nivel de igualdad con el resto de tecnologías en el mercado (104). Esa retribución específica complementaria será suficiente para alcanzar el nivel mínimo necesario para cubrir los costes que, a diferencia de las tecnologías convencionales, éstas no puedan recuperar en el mercado y les permitirá obtener una rentabilidad adecuada con referencia a la instalación tipo en cada caso aplicable» (105). Al adaptarse a un régimen de rentabilidad propio de una empresa que compite en el mercado, se les equiparan a las compañías de generación convencionales, pese a que disponen de una cuota claramente inferior, es decir, su posición actual resulta extremadamente débil para obtener márgenes que les permitan mantener las ayudas y continuar la actividad (106).

No se han establecido moratorias o un régimen de transición a la competencia que impulse definitivamente el desarrollo de las renovables, teniendo en

(102) GARCÍA ORTEGA (2011: pp. 54-55).

(103) MÉNDEZ (2011: p. 93). La eficiencia de la célula de silicio que compone un panel solar permitiría aprovechar el 25% de la energía, mientras que la orgánica actual tan sólo alcanza el 8% en condiciones óptimas.

(104) MORA RUIZ (2014).

(105) Exposición de Motivos Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico 2014.

(106) RUIZ OLMO (2014). Véase también, ANTÓN VEGA (2014).

cuenta la necesidad del cumplimiento del Plan de Energías Renovables para el año 2020. Entre las medidas que podrían haberse adoptado podría situarse la asunción de un mayor porcentaje de las cargas y costes derivados del sistema eléctrico a las compañías convencionales, al objeto de equiparar posiciones en el mercado y prever un régimen de discriminación positiva a favor de las renovables, tal y como ha sucedido en sectores como las telecomunicaciones a través de la distinción entre operadores dominantes y no dominantes. No puede olvidarse que el consumo de energía renovable en Europa alcanza de media un 14% y en España el porcentaje es el mismo (107). Eso significa que, en último término, las convencionales acaparan el 86% restante de la demanda y tal diferencia, en cuanto a la posibilidad de obtener rentabilidades, impediría unificar el régimen jurídico de unas y otras compañías en relación a los costes del sector eléctrico (108).

En definitiva, el legislador no podría tratar del mismo modo a compañías que se encuentran en situaciones distintas o en las que concurren circunstancias que difieren sensiblemente. De lo contrario, se les estaría discriminando a unas, las renovables, en beneficio de las convencionales, y eso les permitiría a aquéllas reclamar una compensación económica por los daños sufridos como consecuencia de la reforma normativa (109). Aquí podría citarse el principio de confianza legítima como justificación para exigir un régimen transitorio más acorde con los objetivos ambientales y de cambio climático que se exigen desde Europa. Por otro lado, y en una clave económica, tampoco puede ignorarse el esfuerzo realizado por empresas privadas, algunas de las cuales ya ha acudido a vías internacionales para reclamar indemnizaciones por los daños y perjuicios causados por la nueva regulación (110). Supondría aplicar una norma con efecto retroactivo en perjuicio de las personas destinatarias, sin una justificación razonable y proporcionada. En reciente sentencia se ha pronunciado el Tribunal Supremo en torno a las tarifas que deben aplicar las compañías que prestan las renovables. Las empresas alegaban que el

(107) [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=.](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=t2020_31&plugin=)

(108) MORA RUIZ (2014).

(109) LÓPEZ SAKO (2008: pp. 248 y 249). Es una situación similar a la que se produjo con motivo de la aprobación del Real Decreto 661/2007 y que podría suponer la vulneración de la confianza legítima de las empresas productoras.

(110) Unos fondos internacionales han demandado a España ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (Ciadi), el organismo de arbitraje que forma parte del Banco Mundial. Todas ellas han invertido en energías renovables, tanto eólica como solar. Las demandas se deben a los recortes en la retribución de las actividades termosolares. Piénsese que habían pagado un precio bastante alto por la adquisición de varias empresas españolas contando con la rentabilidad que les iban a proporcionar sus inversiones. Véase *El País*, 8 de diciembre de 2013.

descenso de aquéllas podría generarles discriminación y vulnerar el principio de confianza legítima. Exigían, por todo ello, o bien la anulación de la orden o una compensación económica que reparase los daños y perjuicios. Aquél desestimó el recurso, aduciendo, en pocas palabras, que la coyuntura del mercado puede variar y esos cambios resultaban previsibles, dada la situación económica general (111).

VII. CONCLUSIONES

En el capítulo económico, la obtención del gas esquisto presenta resultados discordantes. Por un lado, según algunos estudios, la cantidad de gas extraída no supondría eliminar, ni tan siquiera significativamente, la dependencia energética respecto a Rusia, Oriente Medio o Argelia. Podría conllevar una disminución de los precios del gas cuyo alcance y duración deberían concretarse más por dos razones: una, la productividad de los pozos tan sólo garantiza la explotación a corto o medio plazo, lo que significa que ese descenso de precios no podría extenderse demasiado en el tiempo, puesto que las cantidades a extraer no van a resultar tan abundantes como para fijar aquéllos con cierta autonomía respecto a las grandes reservas. Dos, han de tomarse en consideración otros factores de suma importancia, como es la necesidad de amortizar las cuantiosas inversiones, tanto en exploración como en extracción, cuando se trata de pozos que pueden producir beneficios a corto o medio plazo.

Piénsese que todas aquellas inversiones exigen largos períodos para su amortización mediante beneficios. En el trabajo, de hecho, se ha citado algún caso en el que las empresas decidieron abandonar la actividad por falta de viabilidad económica. Además, no puede ignorarse el coste de recuperación ambiental de las zonas en que se ubican los pozos, dados los impactos significativos en el medio físico y en otros factores que influyen en él. ¿No deberían obtenerse mejores resultados y, sobre todo, a largo plazo para garantizar el suministro de muchas generaciones, si se pretende amparar un sacrificio y riesgo de esa magnitud en elementos del medio físico? ¿No se está cayendo en la tentación de las burbujas económicas —no es desdeñable el efecto que ha causado esta técnica en los mercados de valores estadounidenses— sin advertir que en un día no muy lejano se van a agotar los recursos y el sueño del dorado se convertirá en pesadilla?

En efecto, se han expuesto algunos estudios que concretaban los elementos que pudieran resultar afectados por el proceso de fracturación. La filtración

(111) STS 13 de enero de 2014, RJ 2014/574, FD 4º.

de las sustancias químicas a acuíferos; la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera; la recogida y el tratamiento de los residuos derivados de la fracturación; y, por último, la contaminación del suelo por la expulsión de las sustancias químicas empleadas en la inyección del agua a presión. Entre sus beneficios, se ha destacado que el uso del gas esquisto reduciría de forma significativa las emisiones a la atmósfera en los procesos de producción de energía eléctrica o térmica, así como en la producción industrial. La Comisión Europea en su Recomendación e, incluso, hace ya casi tres años el Parlamento Europeo, propusieron medidas correctoras para reducir el riesgo hasta cotas más tolerables y que no supusiera un daño o perjuicio irreversible. Aun así, se suscitan muchas dudas en torno a si el modelo de explotación en el *fracking* podría dejar una huella indeleble e irreversible en hábitats, ecosistemas, pastizales o comunidades próximas. Piénsese que deben abrirse y perforarse varios pozos separados por distancias escasas y que tampoco se obtendría gas en abundancia como para evitar nuevas perforaciones y extracciones. En otras palabras, el deterioro del suelo y otros elementos ambientales es propio de las explotaciones intensivas, lo que exigirá un control estricto por las autoridades públicas que asegure su recuperación en la mayor medida de lo posible.

Desde otra perspectiva, el principio de prevención fundamenta y justifica un control más exhaustivo con anterioridad a poner en marcha la actividad. Ciertamente es que la Comisión Europea ha propuesto, mediante recomendaciones y directrices, mecanismos y medidas correctoras que impidan un deterioro irreversible. Sin embargo, ese mismo principio debería sugerir un estudio más pormenorizado y exhaustivo acerca de los resultados que el *fracking* ha alcanzado a largo plazo en explotaciones que llevan funcionando un cierto período de tiempo y, en función de todo ello, establecer unos criterios técnicos más precisos. Por ejemplo, la composición del suelo, la roca o el sedimento condiciona una mayor o menor filtración de la mezcla de agua con sustancias químicas. Del mismo modo, algunas zonas son más propensas a la producción de terremotos, o exigen una mayor protección por tratarse de lugares de interés comunitario con arreglo a la Red Natura 2000. Tal vez resulte más aconsejable, por parte de las autoridades públicas, obrar con una mayor prudencia, en el sentido de evitar el trazo grueso para autorizar todo tipo de proyectos, aún con sus estudios exhaustivos, sin que previamente se hayan analizado los resultados a largo plazo que pudieran arrojar las experiencias en países donde ya se ha implantado, como Estados Unidos. Si realmente la incertidumbre en torno a los riesgos parece un mensaje recurrente entre especialistas, debería limitarse el número de proyectos autorizados y, una vez transcurrido el período de explotación, analizar sus consecuencias. La apertura de la actividad, sin una limitación en cuanto a la cantidad de proyectos, es una solución inadecuada para los riesgos que presenta el *fracking*.

Por último, no pueden soslayarse otros medios que permitan alcanzar el mismo objetivo. Las energías renovables, presentadas otrora como un medio para reducir el impacto ambiental de las energías convencionales, han pasado a considerarse no como la solución, sino como el problema. Se han reducido los incentivos para su producción, basados en ayudas públicas, y además se ha favorecido a las grandes empresas de suministro eléctrico, puesto que el Gobierno ha sufragado el déficit de tarifa mediante la progresiva disminución de las ayudas a las renovables. Todo ello ha generado convulsión a los agentes del sector, que se ha incrementado mediante la reciente Ley del sector eléctrico. Las fuentes de generación convencional se equiparan a las renovables, al someterse en todos sus extremos a las normas sobre libre competencia, incluidos los incentivos, cuya percepción se condiciona al cumplimiento de requisitos de rentabilidad. Eso supone dejar las renovables en franca desventaja. Frente a unas energías más inocuas desde la perspectiva ambiental, se apuesta desde las autoridades públicas por el gas esquisto, cuya extracción ha provocado controversias en lo social, dudas en lo económico e incertidumbre en el capítulo ambiental. ¿No podría haberse adoptado una estrategia más prudente respecto al *fracking* y posicionarse a favor de las renovables como una fuente de energía a largo plazo?

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ALLEN, Kristen (2012): «The big fracking deal: Marcellus shale-Pennsylvania's Untapped Resource», *Villanova Environmental Law Journal*, 1, pp. 53-60.
- ALTMAN, Matthias, CAPITO, S., LECHTENBÖMER, Stefan, MATRA, Z., WEINDORF, Werner y ZITTEL, Werner (2011): *Impacts of shale gas and shale oil of extraction on the environment and on human health*, Parlamento Europeo.
- ÁLVAREZ PELEGRY, Eloy y BALBÁS PELÁEZ, Jacobo (2003): *El gas natural. Del yacimiento al consumidor. Aprovechamientos y cadena del gas natural licuado*, Dossat, Madrid.
- ANTÓN VEGA, David (2014): «Las nuevas tendencias de la política de la Unión Europea sobre las energías renovables», La Ley 8325. Véase en www.laleydigital.laley.es.
- ARIÑO ORTIZ, Gaspar (2008): *Gas para Europa, Papeles de Cuadernos de Energía*, Club Español de la Energía, Madrid.
- BACHETTA, Victor Luis (2013): «Geopolítica del fracking. Impactos y riesgos ambientales», *Nueva Sociedad*, 244, p. 69.
- CABALLERO SÁNCHEZ, Rafael (2003): *Infraestructuras en Red y Liberalización de Servicios Públicos*, INAP, Madrid.

- COMAN, Hannah (2012): «Balancing the need for energy and clean water: the case for applying strict liability in hydraulic fracturing suits», *Environmental Affairs*, 131, p. 136.
- COURNIL, Christel (2012): «La gestion étatique des permis exclusifs de recherches du gaz et huile de schiste: sécurité énergétique et impacts environnementaux, a la recherche d'un subtil ou impossible equilibrio?», *Revue Juridique de l'Environnement*, 3, pp. 428 y 429.
- DAVIES, Richard J. (2011): «Methane contamination of drinking water caused by hydraulic fracturing remains unproven», PNAS, 43, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1113299108.
- DEGENHARDT, Rachel (2012): «Hydraulic fracturing and groundwater contamination: can disclosure rules clarify what's in our groundwater?», *Ecology Quaterly*, 39, pp. 40 y 41.
- DOMINGO LÓPEZ, Enrique (2000): *Régimen jurídico de las energías renovables y la generación eléctrica*, INAP, Madrid.
- GARCÍA DE ENTERRÍA, Javier (2009): «Artículo 63. Separación de actividades», LÓPEZ-IBOR MAYOR, Vicente y BENEYTO PÉREZ, José María, *Comentarios a las leyes energéticas. Tomo II. Hidrocarburos*, Civitas/Thomson Reuters, Cizur Menor, Navarra, pp. 519-522.
- GARCÍA ORTEGA, José Luis (2011): «Renovables 24/7: la infraestructura necesaria para salvar el clima», GARCÍA DELGADO, José Luis (ed.), *Energía: desarrollos tecnológicos en la protección medioambiental*, Civitas/Thomson Reuters, Cizur Menor, pp. 54-55.
- GARCÍA URETA, A. (2014): «Comentarios sobre la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental», *Revista de Administración Pública*, 194, pp. 328-345.
- GLASSMAN, Diana, WUCKER, Michele, ISAACMAN, Tanushree y CHAMPILOU, Corinne (2011): «The water energy nexus. Adding water to the energy agenda», *World Policy Papers*, p. 26.
- GÓMEZ-FERRER RINCÓN, Rafael (2009): «La protección de los intereses nacionales en el sector energético», RAP, 180, pp. 167 y 168.
- GONZÁLEZ RÍOS, Ana Isabel (2011): *El régimen jurídico-administrativo de las energías renovables y la eficiencia energética*, Thomson-Aranzadi, Cizur Menor (Navarra), pp. 33-36.
- GUILLÉN CARAMÉS, Javier (2009): «Marco general y régimen de las actividades del sector gasista en la Ley del Sector de hidrocarburos», MUÑOZ MACHADO, Santiago, SERRANO GONZÁLEZ, Marina y BACIGALUPO SAGGESE, Mariano (dirs.), *Derecho de la regulación económica. III. Sector energético*, Tomo II, Iustel, Madrid, pp. 1073-1085.
- HALL, Keith B. (2011): «Hydraulic fracturing and the safe drinking water», http://digitalcommons.law.lsu.edu/faculty_scholarship.

- HEAL, Geoffrey y MILLNER, Antony (2014): «Uncertainty decision making in climate change economics», *Review of Environmental Economics and Policy*, 1, p. 127.
- HOGOMMAT, Benjamin (2010): «Les enjeux de la prise en compte des biocarburants au regard des orientations de la politique agricole commune», *Revue Juridique de l'Environnement*, 3, p. 427.
- HUGHES, J. D. (2013): «Energy: a reality check on the shale revolution», *Nature*, 494, pp. 307-308.
- JACKSON, Robert B., VENGOSH, Avner, DARRAH, Thomas H., WARNER, Nathaniel R., DOWN, Adrian, POREDA, Robert J., OSBORN, Stephen G., ZHAO, Kaiguang y KARR, Jonathan D. (2012): «Increased stray gas abundance in a subset of drinking water Wells near marcellus shale gas extraction», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), 28, p. 11255.
- JACKSON, Robert, OSBORN, Stephen g., VENGOSH, Avner y WARNER, Nathaniel R. (2011): «Reply to Davies: Hydraulic fracturing remains a possible mechanism for observed methane contamination of drinking water», *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), 43, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1113768108.
- JEFFERIS, Cameron (2012): «Unconventional bridges over troubled water – lessons to be learned from the canadian oil sands as the united states moves to develop the natural gas of the marcellus shale play», *Energy Law Journal*, 75, p. 98.
- KASSOTIS, Christopher D., TILLIT, Donald E., DAVIES, J. WADE, HORMANN, Anette M. y NAGEL, Susan C. (2013): «Estrogen and androgen receptor activities of hydraulic fracturing chemicals and surface and ground water in a drilling-dense region», *Endocrinology*. Véase en <http://endo.endojournals.org/>
- KERANEN, Katie M., SAVAGE, Heather M., ABERS, Geoffrey A. y COCHRAN, Elizabeth S. (2013): «Potentially induced earthquakes in Oklahoma, USA: links between wastewater injection and the 2011 Mw 5.7 earthquake sequence», *Geology*, as doi:10.1130/G34045.1.
- LÓPEZ RAMÓN, Fernando (2014): «Introducción general: en la polémica del fracking», en *Observatorio de políticas ambientales 2014*, Aranzadi, Cizur Menor, pp. 49-57.
- LÓPEZ SAKO, Masao Javier (2008): *Regulación y autorización de los parques eólicos*, Aranzadi/Civitas, Cizur Menor.
- MARSHALL, Raymond (2009): «A framework for energy independence via solar hostings farms», *Ecology Quaterly*, vol. 36, pp. 217 y 218.
- MCKAY, Lynn Kerr, JOHNSON, Ralph H. y ALBERTS SALITA, Laurie (2011): «Science and the reasonable development of marcellus shale natural gas resources in Pennsylvania and New york», *Energy Law Journal*, 125, pp. 128-134.

- MÉNDEZ, Emilio (2011): «La nanotecnología y el desafío energético», GARCÍA DELGADO, J.L. (ed.)..., cit., p. 93.
- MÉNDEZ, Rafael (2011): «El gobierno aprueba la quinta reforma del sector eléctrico en un año», *El País*, 1 de febrero de 2011.
- MOONEY, Chris (2012): «Los inconvenientes de la fracturación hidráulica», *Investigación y Ciencia*, p. 82.
- MORA RUIZ, Manuela (2014): «La ordenación jurídico-administrativa de las energías renovables como pieza clave en la lucha contra el cambio climático: ¿Un sector en crisis?», *Actualidad Jurídica Ambiental*. Véase en www.actualidadjuridicaambiental.com.
- MOREU CARBONELL, Elisa (2012): «Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (fracking)», *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 2. Véase en <http://www.rcda.cat/index.php/rcda>.
- NEBREDÁ PÉREZ, Joaquín María (2009): «El régimen especial de producción eléctrica», MUÑOZ MACHADO, Santiago, SERRANO GONZÁLEZ, Marina y BACIGALUPO SAGGESE, Mariano (dirs.), *Derecho de la regulación económica. III. Sector energético*, Tomo I, Iustel, Madrid, pp. 412 y 413.
- NEBREDÁ PÉREZ, Joaquín María (2007): *Aspectos jurídicos de la producción eléctrica en régimen especial. Puesta al día de la Ley 82/1980 al Real Decreto 661/2007, normativa estatal y autonómica comentada, a septiembre de 2007*, Thomson/Civitas, Madrid.
- PIERCE, Richard J. (2013): «Natural gas fracking addresses all of our major problems», *Journal of Energy and Environmental Law*, pp. 161 y 162.
- REINICKE, K.M. (2011): «Towards future technological developments/potential of shale gas, presentation at the hearing on prospects for shale gas in the European Union», Parlamento Europeo.
- ROGERS, D. (2013): «Shale and Wall Street: was the decline in natural gas prices orchestrated?», *Energy Policy Forum*, pp. 5-32. Véase en <http://shalebubble.org/wp-content/uploads/2013/02/SWS-report-FINAL.pdf>.
- RUIZ OLMO, Irene (2014): «Las renovables ante los recientes cambios normativos: el episodio jurisprudencial del RD 1565/2010, que modifica la tarifa retributiva de la energía fotovoltaica», *Actualidad Jurídica Ambiental*.
- SÁNCHEZ GUTIÉRREZ, María Matilde (2006): *La regulación del sector del gas natural*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Antonio Jesús (2009): «Separación de actividades (art. 63)», SALA ATIENZA, P. (dir.), *Temas de Derecho energético*, Bosch, Barcelona, pp. 399-402.
- SANTAMARÍA ARINAS, René Javier (2014): «Las claves jurídicas sobre el fracking», *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 1, p. 38

- SANZ RUBIALES, Iñigo (2010): «Mercados de cuotas y protección del medio ambiente: el fomento de las energías renovables en la Directiva 2009/28/CE», *Revista General de Derecho Administrativo*, 25, pp. 5-7.
- SCHON, Samuel C. (2011): «Hydraulic fracturing not responsible for methane migration», *PNAS*, 37, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1107960108.
- SCOTT, Stephanie (2013): «Who shale regulate the fracking industry?», *Villanova Environmental Law Journal*, 189, p. 192.
- SERRANO DUBLAN, Victoria (2009): «La separación de actividades prevista en el artículo 14 de la Ley 54/1997, tras su reforma por la Ley 17/2007», SALA ATIENZA, P. (dir.), *Temas...*, cit., pp. 90-92.
- SPELLMAN, Frank R. (2012): *Environmental impacts of hydraulic fracturing*, CRC Press, Londres.
- STOKES, Elen (2014): «New EU policy on shale gas», *Environmental Law Review*, 16, pp. 42-48.
- STRATTON-CHILDERS, Lashell (2011): «Worth the headache?: Many POTWs interested in treating natur», *Water Environment and Technology*, 12, pp. 15-18.
- SUZUKI, Kaoru (2014): «The role of nuisance in the developing Common Law of hydraulic fracturing», *Environmental Affairs*, 265, pp. 274-275.
- TIETENBERG, Tom H. (2013): «Reflections – carbom pricing in practice», *Review of Environmental Economics and Policy*, 2, p. 323.
- URKIDI, Leire, BAZTÁN, Zuriñe M., OTERO, Mikel y FERNÁNDEZ DE PINEDO, Eider (2012): «El fracking, un atentado contra el territorio y la soberanía alimentaria», *Soberanía alimentaria*. <http://revistasoberaniaalimentaria.wordpress.com/2012/04/10/el-fracking-un-atentado-contra-el-territorio-y-la-soberania-alimentaria>.
- URRA URBIETA, José Antonio (2013), «Fracking: fractura geológica, fractura económica, fractura ecológica y fractura social», www.rebellion.org.
- VAN DER ELST, Nicholas J., SAVAGE, Heather M., KERANEN, Katie M. y ABERS, Geoffrey A. (2013): «Enhanced remote earthquakes triggering at fluid-injection sites in the Midwestern United States», *Science*, 6142, pp. 164-167.
- VÁZQUEZ COBOS, Carlos (2007): «El mercado ibérico de la electricidad tras la Ley 17/2007», LÓPEZ-IBOR MAYOR, V., *Comentarios a la Ley de reforma del sector eléctrico (Ley 17 de 2007)*, Thomson/Civitas, Madrid, pp. 155-156.
- VERDON, J.P., KENDALL, J.Michael, STORK, Anna L., CHADWICK, Andy R., WHITE, Don J. y BISELL, Rob C. (2013): «Comparison of geomechanical deformation induced by megatonne-scale CO2 storage at sleipner, Weyburn, and in Salah», www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1302156110.

- WALTER, Shona (2012): «A fracking nuisance», *Environmental Policy and Law*, 4-5, p. 567.
- WISEMAN, Heather (2010): «Regulatory adaptation in fractured Appalachia», *Villanova Environmental Law Journal*, 233, p. 229.
- ZURUTUZA AGIRITA, Iñaki (2014): «El consumidor de electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables: las garantías de origen», *Actualidad Jurídica Ambiental*. Véase en www.actualidadjuridicaambiental.com.