



Revista de
Derecho
Público

**LA AUTORIZACIÓN DEL *FRACKING* EN COLOMBIA,
¿UNA DECISIÓN APRESURADA?**

**MARÍA DEL ROSARIO LEMOS GONZÁLEZ
MÓNICA MARÍA PEDRAZA RODRÍGUEZ**

Artículo de reflexión

DOI: <http://dx.doi.org/10.15425/redepub.35.2015.09>

Universidad de los Andes
Facultad de Derecho
Rev. derecho publico No.35
julio - diciembre de 2015. ISSN 1909-7778

La autorización del *fracking* en Colombia, ¿una decisión apresurada?

Resumen

La reciente autorización y regulación de la fracturación hidráulica o hidrofracturación (*fracking*) en Colombia ha estado sujeta a una discusión permanente. La técnica promete generar altos rendimientos indispensables para el desarrollo del país, y al mismo tiempo conlleva riesgos al medio ambiente que cobran gran relevancia debido a las especificidades físicas del territorio nacional y a la constitucionalización del derecho ambiental. Su implementación se analizó a la luz de principios constitucionales ambientales encontrando, en algunos casos, contradicciones entre dichos principios y la forma como esta práctica se ha regulado. En este contexto, la aplicación del principio de precaución se presenta como una solución idónea a la problemática: retrasar la implementación del *fracking* hasta lograr una regulación armónica y sistemática que permita cumplir con los mandatos constitucionales de protección al medio ambiente.

Palabras clave: *fracking*, fracturación hidráulica, hidrofracturación, Constitución Ecológica, principio de precaución, función social de la propiedad, derecho a la participación, derecho fundamental al agua, protección de fuentes hídricas.

The authorization of *fracking* in Colombia: a hasty decision?

Abstract

The recent licensing and regulation of hydraulic fracturing or hydro-fracturing (*fracking*) in Colombia has been subject to an ongoing discussion. The technique promises to generate high yields essential for the country's development while simultaneously carrying environmental risks that are of great relevance due to the country's geographical specificities and the Constitutionalization of environmental law. Its implementation was analyzed under the light of environmental constitutional principles uncovering, in some cases, contradictions between these principles and how the practice of *fracking* has been regulated. In this context, the application of the precautionary principle is presented as an ideal solution to the problem: delay the implementation of *fracking* until a harmonious and systematic regulation complying with constitutional mandates of environmental protection can be attained.

Keywords: *fracking*, hydraulic fracturing, hydro-fracturing, Ecological Constitution, precautionary principle, social function of property, right to participation, fundamental right to water, protection of water sources.

A autorização do *fracking* na Colômbia, uma decisão apressurada?

Resumo

A recente autorização e regulação do fraturamento hidráulico ou hidrofraturamento (*fracking*) na Colômbia tem estado sujeita a uma discussão permanente. A técnica promete gerar altos rendimentos indispensáveis para o desenvolvimento do país, e ao mesmo tempo implica riscos ao meio ambiente que cobram grande relevância devido às especificidades físicas do território nacional e à constitucionalização do direito ambiental. Sua implementação foi analisada à luz de princípios constitucionais ambientais encontrando, em alguns casos, contradições entre ditos princípios e a forma como esta prática tem sido regulada. Neste contexto, a aplicação do princípio de precaução se apresenta como uma solução idónea à problemática: atrasar a implementação do *fracking* até conseguir uma regulação harmônica e sistemática que permita cumprir com os mandatos constitucionais de proteção ao meio ambiente.

Palavras-chave: *fracking*, fraturamento hidráulico, hidrofraturamento, Constituição Ecológica, princípio de precaução, função social da propriedade, direito à participação, direito fundamental à água, proteção de fontes hídricas.

La autorización del *fracking* en Colombia, ¿una decisión apresurada?*

María del Rosario Lemos González^{**}
Mónica María Pedraza Rodríguez^{***}

SUMARIO

Introducción – I. CONTEXTUALIZACIÓN – A. *Qué es el fracking* – B. *Dónde se planea hacer el fracking* – C. *Posibles riesgos del fracking* – D. *Normatividad que autoriza el fracking* – II. CONSTITUCIÓN ECOLÓGICA – A. *Contexto* – B. *Contenido* – III. ESTADO DE LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA EN MATERIA AMBIENTAL PERTINENTE – A. *Función social y ecológica de la propiedad y libertad de empresa* – B. *El derecho fundamental al agua y a la protección de las fuentes hídricas* – C. *Derecho a la participación ciudadana* – D. *Protección especial del derecho a la participación de las minorías* – IV. PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN – A. *Concepto* – B. *Ámbito internacional* – C. *Regulación nacional* – D. *Implementación por parte de la Corte Constitucional* – E. *Implementación por parte del Consejo de Estado* – F. *Principio de precaución y fracking en Francia* – V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE MORATORIA – Referencias.

* Cómo citar este artículo: Lemos González, M. R. y Pedraza Rodríguez, M. M. (Diciembre, 2015). La autorización del *fracking* en Colombia, ¿una decisión apresurada? *Revista de Derecho Público*, 35. Universidad de los Andes (Colombia).

** Egresada de la Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes con Estudios de Biodiversidad y Ciencias Ambientales, y en Lengua y Cultura Alemana. Abogada Junior en Lemos y González Abogados Consultores. Correo: md.lemos205@uniandes.edu.co

*** Egresada de la Universidad de los Andes. Abogada Junior en GAV Abogados Correo: mm.pedraza136@uniandes.edu.co

Introducción

En las últimas décadas los asuntos energéticos han cobrado gran importancia en el mundo globalizado. La dependencia de los combustibles fósiles, la creciente dificultad de extracción de estos, las relaciones internacionales, la inestabilidad en los precios y las amenazas constantes de conflictos armados han impulsado la búsqueda de fuentes eficientes de energía. Dentro de ese contexto se desarrolló la fracturación hidráulica o hidrofracturación (*fracking*), un método de extracción de hidrocarburos que persigue la generación de ingresos, la reducción de costos y la disminución de la dependencia frente a los países productores. Esta tecnología se perfeccionó en Estados Unidos en la década de 1940. Como su nombre lo indica, consiste en la fracturación de la roca para permitir la salida de hidrocarburos que no serían accesibles de otra manera. Entonces, el *fracking* permite acceder a yacimientos antes inexplorables y, en consecuencia, extraer mayor cantidad de hidrocarburos. Gracias a esta técnica, entre los años 2012 y 2013 Estados Unidos incrementó la producción de petróleo en un 13.5%. A este ritmo, se prevé que llegará a ser autosuficiente en materia energética para el año 2035, según la Agencia Internacional de Energía. Bajo la misma lógica, según el ministro Gabriel Vallejo López, la autorización de esta técnica en Colombia busca generar ingresos económicos indispensables para el progreso del país.

Ahora bien, la regulación de esta práctica en Colombia ha estado sujeta a una polémica permanente. Mientras el Gobierno, por medio de sus

Ministerios,¹ argumenta la necesidad imperante de conceder licencias para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, otros sectores de la sociedad se concentran en frenar esta tecnología. Los primeros ligan estrechamente el *fracking* a fines económicos indispensables para el desarrollo de la nación, entre ellos la creación de nuevas fuentes de empleo, la lucha contra la pobreza y la inversión en sectores como la educación. Los segundos, exhiben una gran preocupación por los posibles daños significativos e irreversibles que la mencionada técnica puede ocasionar en el medio ambiente y en la salud humana.

El presente trabajo expone la relación existente entre la fracturación hidráulica y la Constitución Política de 1991, específicamente en lo referente a la denominada Constitución Ecológica. Busca responder si el *fracking*, tal como está autorizado y regulado actualmente en Colombia, es acorde con la Constitución Política o si, por el contrario, su autorización fue prematura. Para lograr este fin se optó por dividirlo en cuatro ejes principales, cada uno con una función específica y relevante para articular las conclusiones y la propuesta sostenida. En su elaboración fue importante la codirección y colaboración brindada por los profesores Sebastián Rubiano Galvis y Eduardo Cifuentes Muñoz de la Facultad de Derecho de la Universidad de los Andes. Además, se radicaron cinco derechos de petición con el fin de obtener información precisa, neu-

1 En particular el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Minas.

tral y concreta sobre los estudios y la preparación previos a su autorización y regulación.

El primer eje, titulado contextualización, está compuesto por la información más relevante para comprender las implicaciones del *fracking* en Colombia. Vale la pena subrayar que el éxito de este método depende en gran medida de las condiciones del suelo. Por esto, el análisis se debe hacer específicamente sobre las áreas donde se planea aplicar. Entonces, argumentar que como en Estados Unidos tiene excelentes resultados consecuentemente deberá tenerlos en Colombia, no pasa de ser una generalización que resulta engañosa. En este apartado se expone qué es el *fracking*, dónde se planea hacer, cuáles son los posibles riesgos que implica según estudios científicos y cuál es la normativa nacional que lo autoriza y lo regula. Para este aparte, en particular para entender qué es el *fracking* y cómo funciona, resultó fundamental la colaboración del profesor Dr. Rodrigo A. Marín, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes. Este primer eje busca darle al lector herramientas para analizar críticamente el uso de dicha práctica en el territorio colombiano.

En segundo lugar, se desarrollará lo referente a la Constitución Ecológica. Este eje hace un recuento sobre la importancia que cobró el medio ambiente en la Carta Política de 1991. Se explica que el ambiente es protegido no solo por el valor intrínseco de la naturaleza, sino (y principalmente) por su relación básica con el ser humano. También se hace un análisis detallado de la jurisprudencia de la Corte en materia ambiental,

desde 1992 hasta 2014. El cambio de paradigma que se evidencia en la Constitución y en las sentencias de la Corte Constitucional ha dado lugar a que se reconozca la necesidad de conservar y mantener el medio ambiente en buenas condiciones, para asegurar la viabilidad de las generaciones presentes y futuras. Asimismo, ha incentivado la explotación racional de recursos renovables y no renovables. El núcleo fundamental de la argumentación a favor del medio ambiente recae en el disfrute de derechos fundamentales, entre los que se incluyen la salud y la vida.

El tercer eje se desarrolla alrededor del estado de la legislación colombiana en materia ambiental pertinente. En este aparte se abordan cuatro componentes del derecho constitucional ambiental que consideramos esenciales, por lo que deben ser tenidos en cuenta en todas las decisiones ambientales: (i) la función social y ecológica de la propiedad y la libertad de empresa; (ii) el derecho fundamental al agua y la protección de las fuentes hídricas; (iii) el derecho a la participación ciudadana y (iv) la protección especial del derecho a la participación de las minorías. En particular, el trabajo se enfoca en presentar en qué consisten y cómo se materializan los anteriores componentes en lo concerniente a la fracturación hidráulica.

El cuarto y último eje principal gira en torno al principio de precaución ambiental, concretamente, ¿en qué consiste? y ¿dónde está consagrado a nivel nacional e internacional? son algunas de las preguntas que se intentan responder. Asimismo, se recopilan las sentencias más

importantes proferidas por la Corte Constitucional y el Consejo de Estado sobre la aplicación de este principio. Lo anterior, para comprender cómo ha sido su reconocimiento, en qué decisiones ya ha sido utilizado y en qué estado se encuentra su aplicación. Al final se expone un caso del derecho comparado donde dicho principio fue utilizado en lo referente al *fracking*. Se concluye que la implementación del *fracking* puede suponer un riesgo importante para el ambiente. Dicho riesgo se puede entrever de bases científicas que evidencian diferentes efectos negativos de los componentes y de la técnica. Los daños que estos riesgos podrían generar al medio ambiente son graves e irreversibles. Por lo anterior, se configura el escenario ideal para la aplicación del principio de precaución.

Sin duda, el sistema jurídico colombiano otorga protección, constitucional y legal, al medio ambiente. De este régimen de protección es posible extrapolar ciertos elementos que podrían verse afectados negativamente con la autorización del *fracking*, especialmente si se hace de manera apresurada. A continuación se explica por qué y en qué medida el estado actual de la regulación de esta técnica podría ser contrario a ciertos postulados contenidos en la Carta Magna. Este trabajo es un aporte académico que pretende sentar ciertas bases para futuras investigaciones relacionadas con la práctica y sus implicaciones en el marco de la Constitución vigente. También busca servir de apoyo para iniciar acciones tendientes a lograr la suspensión de la autorización otorgada por el Ministerio de Minas y Energía (MINMINAS) hasta que se cuente con evidencias de que esta práctica no va a causar un

daño grave e irreversible al medio ambiente.

Como lo asegura la revista *Contacto* de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, en su número 07 de abril-septiembre de 2013, la utilización de métodos de extracción de hidrocarburos no convencionales hace necesaria la intervención de un Estado fuerte que logre controlar la operación y, especialmente, asegurar a sus habitantes que no se contaminarán las fuentes hídricas ni el ambiente. A continuación se analizará si tal como están las cosas en Colombia es posible suponer que el Estado está efectivamente listo para que se lleve a cabo esta práctica.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

A. Qué es el *fracking*

La fracturación hidráulica o *fracking* es una técnica usada para la exploración² y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales (YNC).³ Los YNC se diferencian de los convencionales por el grado de permeabilidad⁴ de la roca. En los yacimientos convencionales la alta

2 Este término se refiere a los pozos exploratorios.

3 Según la Agencia Nacional de Hidrocarburos [ANH] (s.f.), los hidrocarburos son "compuestos orgánicos constituidos principalmente por la combinación natural de carbono e hidrógeno, así como también de aquellas sustancias que los acompañan o se derivan de ellos" (pág. 4). Los hidrocarburos en YNC por su parte, son aquellos "presentes en el subsuelo en estado diferente a los Hidrocarburos Líquidos convencionales, incluyendo gas asociado, o algas libre; o hidrocarburos que se encuentren en yacimientos no convencionales. Esta definición incluye hidrocarburos tales como crudos extra pesados, arenas bituminosas, gas en mantos de carbón, yacimientos en rocas de muy baja porosidad (tight) e hidratos de gas" (pág. 4).

4 La permeabilidad de la roca es una medida que indica la habilidad de los fluidos absorbidos dentro de esta.

permeabilidad permite que los hidrocarburos migren desde la roca madre⁵ hasta la roca almacén⁶ donde quedan atrapados por efecto del sellamiento superior. Para la exploración y extracción de hidrocarburos en estos yacimientos se perforan los pozos y con suficiente presión de los hidrocarburos concentrados, su salida será espontánea (Janh, Cook y Graham, 2008) debido a que la presión en el yacimiento es mucho mayor que la atmosférica.

En los YNC, por el contrario, la roca es poco permeable. Los hidrocarburos se localizan en una región amplia y no han migrado para concentrarse por fuera de la roca madre. El *fracking* consiste en la inyección de agua (90%), arena (9,5%) y aditivos (0,5%) a presión, a una distancia que depende del lugar donde se localizan los hidrocarburos (Schneider, 2014). Según Yoxtheimer (2014) la distancia promedio es de 2000 m; los materiales se inyectan por medio de un tubo vertical que, después de alcanzar la distancia deseada se curva, y la mezcla es liberada. Con lo anterior, se induce la fracturación en los YNC y se hace posible la migración, concentración, exploración o extracción de hidrocarburos, mediante la creación de una permeabilidad artificial por donde los hidrocarburos pueden fluir.

El *fracking*: a) genera fisuras abiertas en la roca madre de 50-100 metros (Schneider, 2014), por lo que los hidrocarburos que se encontraban

atrapados dentro de la roca se agrupan alrededor del tubo de inyección y suben a la superficie; b) permite acelerar la concentración de hidrocarburos, su exploración y explotación, las cuales no serían posibles hasta que, con el tiempo (en eras geológicas) y cambios en la temperatura, estos se depositaran, sin ninguna intervención humana, en yacimientos con alta permeabilidad y pudieran ser extraídos mediante un proceso de perforación de pozos.

Colombia tiene potencial para extraer diversos hidrocarburos en YNC como por ejemplo: shale oil, shale gas, tight gas, tight oil, tar sands,⁷ gas asociado al carbón (CBN) e hidratos de gas de metano. Según datos expuestos por el presidente de la Sociedad Colombiana de Geología, prof. Carlos Alberto Vargas (2014), existen seis cuencas de hidratos de gas metano, cuya producción en el mejor escenario puede ascender a un equivalente de 79 Tcf⁸ y en el peor a 4.89 Tcf. Las estimaciones del gas asociado al carbón hablan de 7.3 Tcf en el mejor de los casos. La producción de tar sands, por su parte, varía entre 68.000 millones de barriles en el mejor escenario y 155 millones en el peor. En el caso del shale gas la estimación se encuentra en 14.600 millones de barriles en el mejor escenario y 240 millones de barriles en el peor. La producción del tight gas puede, en el mejor de los casos, rondar los 43.700 Tcf y los 0,991 en el peor. Por último, los datos estimados de la productividad

5 Roca en la cual queda atrapado el material orgánico que eventualmente, mediante presión, temperatura y tiempo genera un hidrocarburo.

6 Roca muy permeable donde se encuentran los hidrocarburos que han migrado de la roca madre donde pueden ser fácilmente extraídos.

7 Los términos se mantienen en inglés porque las traducciones al español no son adecuadas, no abarcan el contenido original y en el campo se usan en el idioma original.

8 Un (1) Tcf equivale a 800 millones de barriles de aceite.

del shale oil están entre los 91.000 millones de barriles y los 60 millones de barriles, en el peor de los casos.

B. Dónde se planea hacer el fracking

Según los datos proporcionados por MINMINAS en respuesta al derecho de petición Rad. 2015014654, hasta el momento la ANH ha suscrito siete contratos cuyo objeto comprende la exploración y explotación de YNC. Cuatro de ellos se ejecutarán en el valle medio del Magdalena,⁹ y los otros tres¹⁰ en Ranchería (Cesar), región del Catatumbo (Norte de Santander) y en una región de la Cordillera Oriental correspondiente al departamento del Tolima. Además, se suscribió un Contrato de Asociación entre Ecopetrol S. A. y Drummond Ltda. para la exploración y producción de Gas Metano Asociado a Carbón en la Cuenca Guajira (La Guajira).¹¹

Además de lo anterior, la ANH, en respuesta al derecho de petición Rad. 20156240075322 informó sobre las áreas donde se tiene proyectado adjudicar contratos para la exploración y producción de YNC y que todavía no han sido suscritos. De los 18 contratos, dos bloques¹² están ubicados entre los departamentos de Boyacá y Santander, uno¹³ en el departamento de Córdo-

ba, cuatro¹⁴ en Cundinamarca o en límites con otros departamentos, seis en el departamento de Santander¹⁵ y cinco¹⁶ en Tolima.

La realización de los estudios medioambientales sobre la importancia ecológica de los lugares anteriormente mencionados es, en el marco del *fracking* y de proyectos con impactos ambientales, un requisito posterior a la suscripción del contrato. De modo que le corresponde a los ya titulares de los derechos de exploración y explotación de hidrocarburos en YNC la identificación de ecosistemas estratégicos sensibles o áreas protegidas en el área de influencia de sus proyectos y la elaboración de los estudios de impacto ambiental (EIA), siguiendo los lineamientos contenidos en la Resolución n.º 0421 de 2014. La citada resolución especifica en uno de sus considerandos que el interesado en obtener el permiso deberá seguir la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales,¹⁷ y en el artículo 3 señala: “Deberá verificar que no queden excluidos de la evaluación aspectos que puedan afectar y/o producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje” o justificar técnica y/o jurídicamente por qué suprime o aporta parcialmente información, sin perjuicio de que las autoridades ambientales soliciten información adicional. Es importante aclarar que, pese a que los estudios

9 VMM 16, VMM 29, VMM 5, VMM 9. En los departamentos de Tolima, Caldas, Cundinamarca, Boyacá, Antioquía y Santander.

10 La Loma, CAT 3, COR 62.

11 Río Ranchería.

12 COR 42 y COR 8.

13 COR 47.

14 COR 49, COR 51, COR 52, COR 53.

15 COR 54, COR 61, COR 64, COR 65, COR 66, COR 9.

16 SN 17, VMM 40, VMM 9, VS 6, VSM 8.

17 Resolución 1503 de 2010.

ambientales no se exigen antes de suscribir el contrato, son uno de los requisitos para la expedición de la licencia ambiental.¹⁸

Lo anterior deja entrever un vacío importante en la legislación ambiental. Los estudios ambientales se deberían realizar antes de la suscripción del contrato, ya sea por medio del contratante o, por lo menos, como requisito impuesto al contratista para otorgarle los derechos del contrato, dado que se debe tener certeza de que la zona que se piensa adjudicar para la explotación y exploración de YNC no reviste importancia ecológica especial o características ambientales únicas que se verían potencialmente afectadas por la práctica. El pedir estudios ambientales¹⁹ dentro del marco del EIA para tramitación de la licencia ambiental significa que el proyecto, obra o actividad se desarrollará inevitablemente cuando el interesado cumpla con los requisitos establecidos en la licencia. Con la suscripción del contrato se otorga un derecho en cabeza del contratista, quien puede exigirlo una vez cumpla con las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo.

La falta de estudios previos a la suscripción del contrato constituye un ejemplo de i) falta de

cooperación y colaboración entre las entidades estatales y ii) afán por contratar de manera expedita sin considerar otros factores relevantes. Existen instituciones vinculadas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) que se dedican a evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia, con el fin de brindar las bases para tomar decisiones de explotación y extracción de recursos sostenibles. Un ejemplo es el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (en adelante Instituto Humboldt). Es fundamental que los estudios realizados por estas instituciones sean tenidos en cuenta antes de definir las zonas en las que se permite realizar una actividad como el *fracking*. Asimismo, se debe recurrir a las normas, las categorías y los instrumentos determinantes del ordenamiento territorial, por ejemplo la Ley 136 de 1994, la Ley 388 de 1997 y la Ley 1454 de 2011. Antes de autorizar el *fracking* en una zona determinada también es necesario tomar en cuenta factores sociales como, por ejemplo, si se trata de una zona de conflicto armado violento, con presencia y poder de actores armados ilegales, o las implicaciones que la práctica va a tener en los usos del suelo.

Colombia tiene características ambientales únicas, que deben ser consideradas con detenimiento a la hora de analizar una técnica como el *fracking*; por ejemplo, es un país megadiverso. Aunque el área emergida del país representa tan solo 0.7% del área continental total del mundo (2.070.408 km²), alberga alrededor del 10% de la biodiversidad mundial (González, García y Madriñan, 2013). La ubicación geográfica de Colombia; su multiplicidad de pisos térmicos,

18 La licencia ambiental, en términos del artículo 3 del Decreto 2820 de 2010, es una "autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada."

19 Se deben hacer con las consideraciones de las resoluciones n.º 0421 de 2014 y 1503 de 2010 y el Decreto 2041 de 2014.

microclimas y ecosistemas; sus distintos niveles de precipitación y los endemismos biológicos producto de estos (Sánchez y Madriñán, 2012), así como el estado de vulnerabilidad de muchas de las especies, conllevan que la consideración de los diferentes aspectos ambientales trascienda y sea transversal a muchas decisiones sociales, políticas y económicas que se tomen en el territorio nacional.

En Colombia, según González et al. (2013), se reconocen alrededor de 300 ecosistemas naturales entre continentales, costeros y marinos. Las características de las regiones cambian constantemente y, por lo tanto, el establecer estándares aplicables sobre todo el territorio nacional resulta problemático. La ubicación de los bloques debería ser examinada individualmente de acuerdo con las particularidades ambientales de las zonas para decidir qué información deben contener los EIA. Además, el dejar el estudio ambiental como un requisito posterior a la suscripción del contrato y en manos del contratista, a nuestro juicio, podría afectar la imparcialidad de estos.

C. Posibles riesgos del fracking

Para catalogar los posibles riesgos derivados de la fracturación se adopta la división en cinco grupos propuesta por Rodríguez (2014): los relacionados con el agua (i), la calidad del aire (ii), los sismos inducidos (iii), los problemas sociales y de comunidad (iv) y los relativos la huella ecológica (v).

Los riesgos relacionados con el agua cubren

tres aspectos: la cantidad de agua requerida, la contaminación de fuentes de agua potable y el manejo del agua residual. La cantidad de agua necesaria por pozo depende de las características de las zonas donde se planea realizar el *fracking*, de la erosión del suelo, la humedad, la clase de agua utilizada y la cantidad disponible en el subsuelo. El promedio de agua necesaria para la fracturación hidráulica asciende a 15 millones de litros por pozo (Jackson, 2014).

El riesgo de contaminación de las fuentes de agua potable está conectado con los estándares de revestimiento y cementación de los pozos. Por un lado está relacionado con la inyección de los fluidos y, por otro, con los fluidos de retorno. De acuerdo con Schneider (2014), los aditivos representan el 0,5% del fluido inyectado en la fracturación hidráulica; la composición química de los aditivos varía según la formación geológica para poder cumplir con las necesidades específicas de los diferentes suelos.

Ahora bien, los fluidos de retorno, además de contener sustancias químicas que fueron inyectadas para estimular la fracturación, hacen contacto con elementos químicos que se encuentran en la roca madre, de ahí los riesgos que de estos se derivan. Las aguas residuales pueden retornar con altos índices de contaminación, pueden contener arsénico, así como elementos tóxicos y radioactivos (Jackson, 2014). Estos químicos representan una amenaza de contaminación para las fuentes hídricas en caso que el revestimiento del pozo no se haga correctamente y se presenten fugas. Según Jackson (2014), en Estados Unidos el 10% de los pozos tienen

problemas en su integridad. Por último, el manejo del agua residual también puede resultar problemático por las normas muy precisas que hay que seguir para su tratamiento y el manejo de la probable radioactividad de los elementos en el agua de retorno.²⁰

Por otra parte, también están los riesgos en la calidad del aire: en Estados Unidos, el 12 de enero de 2011, el Departamento para la Protección Ambiental del Estado de Pensilvania²¹ publicó los resultados de un estudio sobre los efectos del *fracking* en el ambiente. Dicho estudio arrojó como resultados a corto plazo, entre otros: la concentración de gases (metano, etano, propano y butano) en las áreas cercanas al área de operaciones estudiada —Marcellus— de los cuales se destacan elevados niveles de metano. Al respecto señalan Howarth, Ingraffea y Endelfer (2011), que existen posibilidades de que escape gas metano durante el proceso. Estiman que mientras en un yacimiento convencional hay escapes que oscilan entre el 1.7 y 6%, en los YNC dichos escapes varían entre 3.6 y 7.9%. El metano es un gas de efecto invernadero, lo que implica que incluso emisiones reducidas pueden tener secuelas importantes en el ambiente.

En cuanto a los movimientos de tierra asociados con el *fracking*, estos se relacionan con la

inyección posterior del agua residual y con los microsismos inducidos durante el proceso. En el primer caso, porque el agua de retorno que se reinyecta puede penetrar en un sistema de fallas y acelerar la producción de un sismo que de todas formas habría ocurrido, pero en otro momento; en el segundo caso, por el desplazamiento de la roca con la inyección a presión. Los fluidos migran desde los inyectores a las fisuras creadas y pueden producir movimientos telúricos. Mark Zoback (2014) afirma que la mayor parte de los sismos inducidos se da por la reinyección de las aguas de retorno.²² De lo anterior se puede concluir que: i) se debe minimizar el volumen de agua de retorno reinyectada, mediante su reciclaje; ii) en ningún caso se puede reinyectar el agua de retorno o realizar fracturación hidráulica en un área con grandes fallas; iii) no todos los sismos generan un riesgo alto. Al respecto se presentó un derecho de petición²³ al Servicio Geológico Colombiano (SGC), con el fin de indagar principalmente sobre las fallas presentes en el Magdalena Medio y en la región de Catatumbo²⁴ y la participación de esta entidad en la autorización y regulación del *fracking*.

Adicionalmente, los bloques de perforación podrían ocasionar daños en las comunidades cercanas. Estos daños comprenden la liberación de gases de efecto invernadero (en particular

20 Rob Jackson (2014), presidente de Carbono Global y profesor de la Universidad de Stanford, aconseja aislar las aguas mediante su inyección profunda en el subsuelo (95% de los casos) o en tanques cerrados.

21 Commonwealth of Pennsylvania Department of Environmental Protection.

22 En Oklahoma City, Estados Unidos, una región donde se practica el *Fracking*, en los últimos cinco años los sismos se han incrementado en un 200%. Sin embargo, los sismos menores a cuatro grados en la escala de Richter no representan un riesgo alto (Zoback, 2014).

23 Rad. 2015-310-002192-1.

24 Zonas donde se ejecutará la mayoría de los contratos de *fraking* celebrados.

el metano), la contaminación de las fuentes hídricas, la sismicidad, además de ruido y polvo excesivos. La concreción de los daños está ligada a aspectos anteriormente mencionados y a la cercanía de los bloques de perforación a los asentamientos humanos.

Por último, los impactos asociados a la huella ecológica están relacionados con los ecosistemas donde se planea realizar la fracturación y la infraestructura necesaria para llevar a cabo la técnica. Se debe considerar el impacto ambiental de construir los pozos, los tanques, tuberías e infraestructura para transportar el agua y los YNC²⁵ de acuerdo con las condiciones específicas de cada lugar. No es lo mismo construir carreteras y tuberías para transportar el agua requerida en ecosistemas agrícolas que en selvas húmedas tropicales.

D. Normatividad que autoriza el fracking

Una de las primeras bases para la autorización del *fracking* es el documento CONPES 3517 de 2008. En él, el Gobierno Nacional fijó unos lineamientos para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón y mostró interés de explotar los YNC. Posteriormente, el Decreto 381 de 2012 modificó la estructura del Ministerio de Minas y le asignó la función de “formular, adoptar, dirigir y coordinar la política nacional en materia

25 Debido a la cantidad de agua necesaria, también se debe tomar en cuenta cómo se planea construir una tubería o una malla vial y los recursos necesarios para transportar el agua para la inyección. Según Schneider (2014) se necesitan 1000 camiones que transporten agua por perforación.

de exploración, explotación, transporte, refinación, procesamiento, beneficio, transformación y distribución de minerales, hidrocarburos y biocombustibles”. A su vez, mediante la Resolución 180742 de mayo de 2012 el MINMINAS estableció los procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en YNC, y por medio del Decreto 3004 de diciembre de 2013 autorizó formalmente la práctica y empezó a fijar los criterios y procedimientos para la exploración de hidrocarburos en YNC. La reglamentación es desarrollada por la Resolución 90341 de marzo de 2014 del MINMINAS, que contiene los requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en YNC. Asimismo, por la Resolución 0421 de marzo de 2014 el MADs especifica y amplía el contenido del Estudio de Impacto Ambiental exigido para la obtención de la licencia ambiental de los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.

II. CONSTITUCIÓN ECOLÓGICA

A. Contexto

La Asamblea Nacional Constituyente discutió con vehemencia la necesidad de otorgar al medio ambiente el máximo nivel de protección:

El problema ambiental (...) Implica una mirada sobre la manera como se entiende el desarrollo y, por lo tanto, no puede ser ajeno a la formulación de la Carta Fundamental. La dimensión ambiental debe permear el contenido de la nueva Constitución. Lo ambiental no puede ser comprendido como un apéndice o como un puñado de buenas intenciones encerradas en

un capítulo altruista, pero cuyo contenido acaba siendo refutado o ignorado por el conjunto de normas básicas que regulan la convivencia (1991, págs. 7-8).

La Carta Política promulgada contiene resultados concretos al respecto; incluye 34 disposiciones que desarrollan la protección al medio ambiente. Además, la protección otorgada ha logrado sobrepasar las meras intenciones por dos motivos principales: (i) es transversal al texto constitucional y (ii) la Corte Constitucional la ha interpretado y aplicado en numerosas ocasiones, dando fuerza a esta salvaguardia a través del concepto de Constitución Ecológica.

B. Contenido

A través de la lectura sistemática de amplia jurisprudencia constitucional sobre la materia, es posible extrapolar elementos transversales de protección al medio ambiente que se podrían infringir con la autorización prematura del *fracking*. Para la elaboración de este trabajo se analizó la *ratio decidendi* de sentencias de constitucionalidad y de unificación proferidas desde 1992 hasta 2014. Adicionalmente, también se tuvo en cuenta lo establecido por algunas sentencias de revisión de tutela.

Existe un núcleo mínimo de protección del medio ambiente desde la promulgación misma de la Constitución. Las sentencias de la Corte Constitucional nunca se han apartado de dichos estándares. Es decir, incluso en el nivel más débil de amparo, durante los primeros años de la jurisprudencia se le otorgó un mínimo de garan-

tías. Desde 1991 la protección del medio ambiente se convirtió en un principio, un derecho y una obligación. Además, la protección jurisprudencial del medio ambiente se ha incrementado con el pasar de los años, apartándose de ese estándar mínimo y ampliando los criterios de salvaguarda ambiental.

Una de las primeras sentencias que trató el tema ambiental fue la revisión de tutela T-411 de 1992. En esa ocasión, se otorgó una amplia protección a los derechos ambientales. El magistrado ponente, Alejandro Martínez Caballero, relacionó tempranamente el ambiente con la vida al señalar:

De la concordancia de estas normas, e inscritas en el marco del derecho a la vida, de que trata el artículo 11 de la Carta, se deduce que el ambiente es un derecho constitucional fundamental para el hombre, pues sin él, la vida misma correría letal peligro.

Esta línea de interpretación tan amplia se vio moderada por la sentencia de unificación SU-067 de 1993, con ponencia de los magistrados Fabio Morón Díaz y Ciro Angarita Barón. En ella, en una interpretación más prudente, se reconoce el derecho al medio ambiente sano como un derecho colectivo cuya protección, en principio, se realiza por medio de acciones populares (art. 88 CN). También se establece una regla particular complementaria de conexidad: es posible, en ciertos casos, que se vulnere un derecho constitucional fundamental a través de la afectación del derecho al medio ambiente sano. En estos casos, procedería la acción de tutela como mecanismo judicial de protección del derecho

colectivo al medio ambiente. Sin embargo, la conexión entre los derechos colectivos y los derechos fundamentales debía ser de tal naturaleza que “sin la debida protección de aquellos (derechos colectivos), estos (derechos fundamentales) prácticamente desaparecerían o se haría imposible una protección eficaz” (CConst., T-415/1992 citada en la SU-067/1993). Lo que indica esta interpretación, núcleo mínimo de protección, es que el medio ambiente sano representa una condición necesaria para el desarrollo adecuado del ser humano.

El establecimiento de este núcleo básico de protección al medio ambiente es fundamental porque indica que, mientras este o sus elementos sean de utilidad para las personas, su falta de protección será inconstitucional. El *fracking* genera un riesgo importante de contaminación del agua potable. El agua potable, a su vez, es un elemento imprescindible para el derecho más fundamental: la vida. Entonces, es posible afirmar que la autorización de esta técnica sin la rigurosidad necesaria para evitar que las fuentes de agua se contaminen, afectaría correlativamente la vida humana, y por tanto es inconstitucional. Lo anterior, incluso desde la interpretación del núcleo mínimo de protección, es decir, que el medio ambiente sano representa una condición necesaria para el desarrollo adecuado del ser humano. Empero, hoy en día la Corte maneja una interpretación más amplia de la protección al medio ambiente, como se expone a continuación.

En el perfeccionamiento de este marco mínimo de protección al medio ambiente, la Corte Cons-

titucional, en la sentencia C-535/96 buscó aclarar que, en principio, el medio ambiente es un asunto de interés nacional; que dado el carácter global, integrado e interdependiente de los distintos ecosistemas “la responsabilidad en esta materia está radicada *prima facie* en el Estado central”; y que el Estado colombiano está vinculado por ciertos deberes en materia ambiental que “ninguna ley, por importante que parezca, puede desconocer”. Además, la fuente de esta obligación a cargo del Estado se fundamenta en compromisos internacionales (Convenio sobre la Diversidad Biológica, artículo 14) y en el texto mismo de la Constitución (arts. 49, 79, 80 y 334). La misma providencia precisa que la protección del ambiente es un deber que también vincula a los particulares (arts. 8, 58 y 95 CN).

Dentro del desarrollo y asentamiento de este marco normativo mínimo, la Corte Constitucional (C-059/94, M. P.: A. Martínez) estableció que el ambiente sano tiene un doble carácter: como derecho y como deber. Señaló que es un deber, por un lado, porque así fue previsto por la Asamblea Constituyente en el texto final de la Constitución y, por el otro lado, porque de él dependen directamente derechos de los ciudadanos, como la salud y la vida. Y agregó que el derecho al medio ambiente sano “debe gozar de mecanismos concretos para su protección, como es el caso de las acciones populares de que trata el artículo 88 Superior, y la misma acción de tutela, según lo ha establecido la jurisprudencia de esta Corporación.”

Con el paso del tiempo, las providencias de la Corte Constitucional desarrollaron la denomina-

da Constitución Ecológica. La aparición de este concepto otorgó mayor eficacia y eficiencia a los mandatos constitucionales respecto del ambiente, pues estableció un marco de protección estructurado y claro. De este modo, a partir de esta Constitución Ecológica se han venido aclarando el carácter del derecho al medio ambiente sano y el tipo de obligaciones que se generan para su protección, al igual que los sujetos obligados. Así, se han estructurado las obligaciones de hacer y no hacer del Estado y de los ciudadanos, con respecto al ambiente. Por ejemplo, en 1994 la jurisprudencia constitucional establecía:

Se trata de una normatividad que no se limita única y exclusivamente a consagrar principios generales, sino que le otorga al Estado y a los ciudadanos instrumentos efectivos para convivir, en la medida de lo posible, dentro de un entorno ecológico sano (C-519/94, V. Naranjo).

Asimismo, el término *desarrollo sostenible* se introdujo al ordenamiento por medio de los artículos 63 y 80 de la Constitución y se perfeccionó a través de la jurisprudencia constitucional. En virtud de estas normas superiores el Estado está obligado a planear el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, lo cual implica necesariamente su conservación. En este punto es importante mencionar que la cantidad de agua necesaria en la fracturación resulta problemática y constituye un riesgo para las reservas hídricas de la nación en caso de que esta provenga del subsuelo o se trate agua potable. Este aspecto cobra mayor relevancia si el agua podría ser aprovechada o necesitada por comunidades sistemáticamente afectadas por la escasez del recurso hídrico.

Para la Corte las obligaciones estatales de protección del medio ambiente están estrechamente relacionadas con la obligación de prevenir y controlar el deterioro ambiental. Y señala que en la proclamación de dicho deber se hace referencia “no solo a la Nación sino al conjunto de autoridades públicas, no solo por cuanto es un deber que naturalmente se predica de todas ellas sino, además, porque específicamente la Carta consagra obligaciones ecológicas de otras entidades territoriales” (C-221/97, A. Martínez).

En interpretaciones más recientes, la Corte ha relacionado directamente la dignidad humana con la posibilidad de vivir con ciertas condiciones mínimas. Dichas condiciones dependen a su vez directamente del ambiente sano:

Se busca garantizar a la población una existencia humana digna, mediante la garantía de unas condiciones mínimas de subsistencia con determinada calidad de vida, lo cual indudablemente incluye un desarrollo vital en las mejores circunstancias materiales (...), que no pueden escapar a las de un ambiente sano, (...) una serie de normas que pretenden proteger y preservar el medio ambiente y los recursos naturales (C-401/97, H. Herrera).

La Corte, además, ha hecho un análisis subjetivo de la obligación a la protección del medio ambiente. Las providencias de este alto cuerpo colegiado no se han limitado a señalar la importancia general de mantener el medio ambiente. Por el contrario, se han enfocado en un estudio específico de las condiciones colombianas y ha concluido que:

Colombia es uno de los países que mayor interés debe tener respecto de los acuerdos internacionales en materia de biodiversidad. La razón es, por lo demás, sencilla: nuestro país ha sido reconocido a nivel mundial como uno de los centros biológicos de mayor diversidad (C-012/04, C. I. Vargas).

Un punto importante que ha desarrollado la Corte Constitucional con respecto al desarrollo sostenible es la forma de implementar en el marco legal la obligación constitucional del Estado. Su jurisprudencia ha intentado evitar que los preceptos constitucionales se queden en meros objetivos y, en consecuencia, ha estimulado la expedición de normas vinculantes para ciudadanos y entidades estatales, que permitan otorgar una protección más tangible al medio ambiente. Por ejemplo, en 2007 señalaba: “La principal estrategia para la determinación de los criterios o bases del desarrollo sostenible es la definición de políticas legislativas que articulen, promuevan, regulen o restrinjan el aprovechamiento de los recursos naturales” (T-760/07, C. I. Vargas).

Una de las últimas sentencias que ha marcado una posición clara sobre este tema es la C-666/10, de la que fue ponente el magistrado Humberto Antonio Sierra Porto. En ella se señala que las disposiciones constitucionales que protegen el ambiente reflejan la jerarquía que este tiene en el ordenamiento jurídico colombiano. Al respecto se establece que la protección del medio ambiente se garantiza “a través de su consagración como principio fundamental, derecho constitucional y deber constitucional”. Sin embargo, el punto fundamental que desarrolla la providencia es la protección *per se* del medio

ambiente, por cuanto establece que sus componentes tienen protección constitucional en sí mismos, no por su utilidad para el desarrollo de la vida humana.

La sentencia C-123 de 2014 da un énfasis especial a la protección, la promoción del ambiente y el concepto de desarrollo sostenible. Adopta la tesis de que las actividades que puedan tener consecuencias en el ambiente —verbigracia, actividades económicas— deben realizarse teniendo en cuenta los principios de conservación, sustitución y restauración del ambiente. Es decir, para la Corte la capacidad de resiliencia de los ecosistemas debe ser tomada en cuenta a la hora de desarrollar una actividad que pueda conllevar un impacto negativo sobre la flora y la fauna existentes en el lugar donde se pretenden realizar las actividades: “La conservación de la biodiversidad resulta un objetivo esencial para la sociedad en general, siendo responsabilidad prioritaria de todas las instituciones del Estado armonizar su protección con los objetivos de crecimiento económico y desarrollo de la actividad minera” (C-123/14, A. Rojas).

La concreción de los riesgos de la fracturación hidráulica depende de dos ejes. El primero está relacionado con la información, el segundo con la preparación y la regulación. El primer eje se refiere a la recopilación de toda la información necesaria pre, durante y posperforación. Esta recopilación presupone el trabajo en conjunto, así como la colaboración y cooperación entre todas las entidades que pueden aportar datos sobre las características de las zonas donde se planea realizar el *fracking*: ecosistemas, fallas

geológicas, composición del suelo, cantidad de agua disponible, estado de vulnerabilidad de las especies etc., y de la fracturación hidráulica en sí misma: efectos de los químicos en el medio ambiente, cantidad de agua requerida por campo, entre otros. La información, además, debe ser pública y debe permitir a la ciudadanía la participación en la toma de las decisiones, la realización de estudios y contraponer los resultados de estos con los encontrados por las entidades estatales. En este eje se evidencian graves deficiencias. Existen numerosas entidades que deberían haber sido involucradas directamente en la fase de la autorización y regulación de la aplicación de esta técnica pero no fue así. Por ejemplo, el *sec* y el Instituto Humboldt habrían podido ofrecer información neutral e independiente, necesaria para diseñar políticas adecuadas con el fin de reducir al mínimo la concreción de los daños en graves e irreversibles. Con base en este segundo eje se busca crear prácticas de gestión de la técnica donde se tomen en cuenta los riesgos, las condiciones ambientales, sociales y económicas de la región y del país para generar una normatividad estricta y consistente que no solo la regule sino que establezca pautas para la prevención y mitigación de riesgos posfracturación.

El medio ambiente goza de protección constitucional, el mayor grado otorgado en el ordenamiento jurídico colombiano. Autorizar un método no convencional de extracción de hidrocarburos sin tener certeza de las implicaciones, inmediatas y futuras, que su implementación pueda tener con respecto al medio ambiente va en contra de la Constitución Ecológica. La Carta

Política y la *ratio decidendi* de la Corte Constitucional han establecido que es un deber del Estado y de los particulares proteger el medio ambiente, por las implicaciones de este en las condiciones de vida del ser humano, pero también por sí mismo. Los riesgos ambientales del *fracking* son inmensos, entonces es fundamental realizar todos los estudios pertinentes, con la coordinación requerida entre entidades, la seriedad y la publicidad necesarias, antes de autorizar dicha práctica. Hasta que no se cuente con resultados públicos, concretos y científicos, la autorización de este método pone en peligro un bien de la mayor importancia para el Estado y sus ciudadanos.

III. ESTADO DE LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA EN MATERIA AMBIENTAL PERTINENTE

La legislación colombiana en materia ambiental parte de las normas con contenido ambiental plasmadas en la Constitución de 1991 o Constitución Ecológica. Al respecto, como se desarrollará más adelante, la Corte Constitucional ha dicho que la Constitución Ecológica está integrada por 34 disposiciones constitucionales desde su categorización, hecha por primera vez en la sentencia T-411 de 1992 y luego retomada por la línea jurisprudencial de la Corte en diferentes decisiones, por ejemplo la C-666 de 2010, que se refiere a la protección ambiental, al desarrollo sostenible, a los derechos y obligaciones con respecto al medio ambiente y a la regulación de los recursos y la función ecológica de la propiedad. Desde el artículo 8° CN se radica en cabeza

del Estado la obligación de proteger las riquezas naturales de la nación, precepto desarrollado en los artículos 79 y 80 ^{CN} así como por la jurisprudencia de la Corte Constitucional.

La Constitución delimita la propiedad del territorio nacional, en donde se incluye el subsuelo (artículos 101 y 102), en cabeza de la nación. En ejercicio de la soberanía, el Estado puede explorar y explotar los bienes y recursos marinos y terrestres (CConst., C-191/98, E. Cifuentes). Asimismo, desde el nivel constitucional (artículo 332), se parte de una diferencia entre la titularidad del derecho a la propiedad de los recursos naturales renovables y los no renovables. Se consagra una reserva expresa a favor del Estado sobre el subsuelo y los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes. Al respecto la Corte Constitucional, en la sentencia C-006/93, estableció que la propiedad de un inmueble se divide entre superficial y del subsuelo, y que la última le pertenece al Estado; y en la sentencia C-251/03 reiteró cómo en el artículo ya mencionado se debe entender “Estado” como un “ente que representa a todos los colombianos y a los distintos niveles territoriales”. Es decir, como un ente a quien le pertenecen los recursos del subsuelo en representación de sus habitantes, por lo que debe procurar no causar perjuicios sino ejercer la titularidad del derecho de propiedad en beneficio de sus representados. Esta diferencia constitucional fundamenta el trato desigual que se da a la exploración y explotación de recursos naturales en la regulación nacional.

La exploración y explotación de los recursos naturales no renovables está contenida en dos grupos de normas. El primer grupo lo integran las que regulan la minería (Ley 685 de 2001), y el segundo las relativas a los hidrocarburos líquidos y gaseosos. Este último grupo está compuesto por el Código de Petróleos (Decreto 1056 de 1953), diferentes decretos del Gobierno nacional entre los que sobresale el Decreto 1760 de 2003, normatividad de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), y recientes resoluciones de los ministerios.

Ahora bien, las decisiones ambientales que se toman sobre la explotación de recursos naturales también deben estar guiadas por otros mandatos relacionados con el ambiente contenidos en la Constitución y desarrollados por la jurisprudencia de la Corte Constitucional. Para este apartado se escogieron cuatro de estas disposiciones: (i) la función social y ecológica de la propiedad y la libertad de empresa, (ii) el derecho humano al agua y a la protección de los cuerpos de agua, (iii) el derecho a la participación ciudadana y (iv) la protección especial del derecho a la participación de las minorías. A continuación se ilustra en qué consisten y cómo se materializan en la autorización y regulación de la fracturación hidráulica. Se escogieron estos cuatro elementos porque se trata de principios constitucionales básicos que están intrínsecamente relacionados con la conservación del medio ambiente, como se pasa a explicar.

A. Función social y ecológica de la propiedad y libertad de empresa

La propiedad plasmada en la Constitución de 1991 representa un cambio de paradigma con respecto a la Constitución de 1886. Según la concepción de la propiedad del Estado liberal clásico,²⁶ la persona titular del derecho de propiedad tenía capacidad absoluta para disponer libremente del bien en provecho propio según su conveniencia. El artículo 58 de la Constitución de 1991 incorpora la posición de Duguit al otorgar una función social a la propiedad. La función social aparece como una expresión del principio de solidaridad y como límite al ejercicio del derecho a la propiedad (CConst., C-595/99, C. Gaviria). La propiedad cede ante los intereses públicos o beneficios generales de la comunidad (CConst., C-295/02, C. Gaviria).

El propietario individual no sólo debe respetar los derechos de los miembros de la sociedad de la cual hace parte (función social de la propiedad) sino que incluso sus facultades se ven limitadas por los derechos de quienes aún no han nacido, esto es, de las generaciones futuras, conforme a la función ecológica de la propiedad y a la idea del desarrollo sostenible (CConst., C-126/98, A. Martínez).

El artículo 58 *ibídem* incluye, además, dentro de la función social, una inherente: la función ecológica. Esta consagración, como lo estableció la Corte Constitucional en la sentencia C-1172/04, fue una respuesta novedosa a la problemática planteada por la explotación y uso indiscrimi-

nado de los bienes y derechos particulares en contra de la preservación del medio ambiente sano, considerado como un derecho y un bien en cuya protección debe estar comprometida la sociedad entera (art. 79 CN).

La *ecologización* de la propiedad privada también implica una visión diferente de los recursos no renovables, su agotamiento y demás desgaste ambiental, según la cual la consecuencia de su explotación debe compensarse a la sociedad (CConst., C-1071/03, R. Escobar) y la exploración o explotación de algún recurso no es ilimitada. Los perjuicios que puede causar deben ser analizados a la luz de la comunidad y el detrimento de otros derechos de los asociados, como el de gozar de un medio ambiente sano, que, en últimas, se traducen en la protección a su propia vida (CConst., C-1172/04, C. I. Vargas).

El *fracking*, así como todas las actividades encaminadas a la explotación, extracción, uso y provecho de los recursos naturales, también se debe circunscribir dentro de la función social y ecológica de la propiedad. Si el Estado obliga a los particulares a darle a la propiedad una función social y ecológica, con mayor razón debe cumplir con ese objetivo cuando él mismo ejerce como propietario. La propiedad, independientemente de si se trate de privada o pública, tiene un componente social y ecológico. El Estado se encuentra en una situación especial respecto de la propiedad del subsuelo y, por ende, de los yacimientos: además de ser propietario de los recursos del subsuelo, como lo son los hidrocarburos, también es regulador,

26 Apoyada, entre otros, por John Locke.

operador y concedente, funciones que ejerce a través de Ecopetrol. Por lo anterior, el Estado, en cada una de las etapas de su ejercicio, debe tener en cuenta la realización de los objetivos de la función social y ecológica de la propiedad y, en consecuencia, autorregularse con miras a la plena realización de estos.

La Constitución, además de reconocer la función social de la propiedad (art. 58), también lo hace respecto de las actividades económicas, la iniciativa privada y la libertad de empresa. La libertad de empresa tiene su origen en la propiedad privada, y el artículo 333 CN dispone que la empresa contiene también una función social que implica obligaciones. Por esto, el derecho se garantiza a medida que la empresa cumpla con su función social. Reconoce además que las actividades económicas suponen responsabilidades y que no se justifican en términos individuales sino con base en la economía general. La Corte Constitucional se pronunció sobre la materia en la sentencia T-375/97:

La legitimidad de una decisión empresarial, no puede juzgarse únicamente a través del prisma de su autonomía. A esta visión, forzosamente deberá adicionarse la consideración de sus consecuencias sociales y ecológicas. La libertad de empresa cede o debe conciliarse con los valores y principios constitucionales de rango superior.

La libertad de empresa, entendida como el derecho a ejercer y desarrollar una determinada actividad económica de acuerdo con la economía de mercado, se rige también por los intereses sociales, culturales y ambientales (CConst.,

C-524/95, C. Gaviria). La Constitución le impone al Estado el deber de dirigir la economía teniendo en cuenta la preservación del medio ambiente sano y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes (art. 334 CN). De modo que para utilizar la fracturación hidráulica en la exploración o extracción de hidrocarburos, y en desarrollo de la libertad de empresa, se deben tener en cuenta las consecuencias ambientales. El Estado cuenta con la facultad de regular la actividad económica y establecer límites o restricciones en aras de proteger la salubridad, la seguridad, el medio ambiente, el patrimonio cultural de la nación o por razones de interés general o bien común.

B. El derecho fundamental al agua y a la protección de las fuentes hídricas

El derecho al agua y a la protección a las fuentes hídricas son aspectos directamente relacionados con la utilización y aprovechamiento de este bien de uso público. Ambos elementos han sido ampliamente desarrollados por el más alto tribunal constitucional. La mayoría de la jurisprudencia existente sobre la naturaleza y alcance del derecho al agua, así como sobre el deber de protección de las fuentes hídricas se ha abordado mediante la revisión de fallos de tutela. Sin embargo, estas líneas han sido retomadas y ratificadas por sentencias de constitucionalidad, en particular por la sentencia C-220/11.

El derecho al agua, para la Corte Constitucional, tiene una doble connotación que se desprende de la definición contenida en la Observación General n.º 15 del Comité de Derechos Económi-

cos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas (2002): “el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico”. Por un lado, desde una de las primeras sentencias sobre la materia, la T-413/1995, reconoció el carácter fundamental del derecho al agua, y por otro, ha señalado que se trata de un derecho colectivo que puede ser exigido en ciertas circunstancias por medio de la acción popular (C-220/11, J. Pretelt).

La titularidad del derecho al agua puede radicar en un individuo o en la comunidad. Para la Corte, dicho derecho adquiere el carácter de colectivo, por ejemplo, “respecto de la obligación de protección y conservación de las fuentes hídricas para las generaciones futuras” (C-220/11, J. Pretelt). Además, en la misma providencia y en algunos fallos de tutela, se ha precisado que no basta con que el recurso esté disponible en cantidades suficientes para usos domésticos y personales. Por el contrario, también es necesario garantizar la calidad del recurso. Lo anterior implica que el agua, “no ha de contener microorganismos o sustancias químicas o radiactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de las personas” (CConst., T-028/14, M. V. Calle).

Por otra parte, en la legislación colombiana la protección del agua se origina en la necesidad de asegurar la disponibilidad de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras. Para esto se proyecta el aprovechamiento racional, con el fin de garantizar y mejorar la calidad de vida de humanos y de cualquier otra

especie. Para la Corte Constitucional (T-418/10, M. V. Calle), la importancia del agua radica en que sin ella no es posible asegurar la existencia de ninguna especie. A esta determinación llega la Corte teniendo en cuenta no solamente el consenso científico existente sino también los conocimientos de comunidades ancestrales.

En la Constitución Política diversos artículos se refieren a la obligación estatal de proteger las riquezas naturales de la nación, entre las que se incluye el agua. La obligación directa de protección emana del artículo 8 cn, pero está ligada y estrechamente relacionada con otras disposiciones constitucionales contenidas en los artículos 2, 70, 80, 334, 356, 366, en especial, el derecho a gozar de un medio ambiente sano (art. 79 cn) y la obligación del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. La obligación de protección de los recursos hídricos, además de estar sujeta a normas constitucionales, también lo está a ciertos principios constitucionales generales y a algunos propios del derecho ambiental desarrollados por la Corte Constitucional. Por ejemplo, solidaridad,²⁷ humildad, “el que contamina paga”, precaución y prevención (C-220/11, J. I. Pretelt).

Como corolario de lo anterior, por medio de la Ley 99 de 1993 se estructura y articula el sistema de protección de los recursos naturales, donde se incluye el agua. El artículo 1ro de la mencionada ley le otorga una protección especial a las zonas de nacimiento de agua y de

27 Sobre los principios ver sentencias C-671/2001, C-339 de 2002, C-595 de 2010 y C-220/11.

recarga de acuíferos, además le da prioridad a la utilización de recursos hídricos específicamente para el consumo humano; el artículo 2do le da al MADS la función de formular la política nacional ambiental para garantizar el derecho al medio ambiente sano y la protección de los recursos naturales, mediante la relación de su uso, conservación, manejo y el aprovechamiento de agua, entre otros; el artículo 4 establece el Sistema Nacional Ambiental (SINA) para la protección de los recursos naturales; el artículo 43 estipula el cobro de tasas por la utilización de las aguas por parte de personas naturales o jurídicas, privadas o públicas; y el artículo 57 fija lo relativo al estudio de impacto ambiental requerido para obtener una licencia ambiental.

Con base en lo anterior, es claro que el Estado tiene el papel de garante de la buena administración del recurso hídrico, del derecho al agua y de su uso racional (CCons., T-908/12), y para asegurar la protección y conservación de los recursos hídricos debe “mantener las condiciones naturales que permiten el proceso de renovación del recurso, su uso racional, y el mantenimiento de la calidad del agua disponible (entre otras)” (CConst., C-220/11, J. Pretelt).

El derecho fundamental al agua y la protección de las fuentes hídricas puede llegar a estar en conflicto con el *fracking* por múltiples razones, especialmente por las dos que se pasa a explicar. En primer lugar, porque como se dijo anteriormente, según la definición adoptada por la Corte Constitucional es imperativo garantizar que el agua tenga una cierta calidad y no contenga microorganismos o sustancias químicas o

radiactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de las personas. Los aditivos usados en el *fracking*, como ya se dijo, generan grandes riesgos en el agua potable. En Colombia, en el artículo 12.6.a.i de la Resolución 90341 de 2014 se especifica que las compañías deberán presentar un listado de los químicos que serán utilizados en la estimulación así como su concentración estimada. Este aspecto en particular fue preguntado al MADS y al MINMINAS en los derechos de petición rads. 8240-E2-6871 y 2015018015 de 17-03-2015, respectivamente. La respuesta dada por ambos ministerios reafirma que cada operador es responsable de entregar la información sobre la cantidad, calidad y nombre de los aditivos, en el marco de la solicitud de la licencia ambiental. En principio, ningún aditivo está prohibido. Según Schneider (2014), en la lista de aditivos más comúnmente usados se encuentran los ácidos y los biocidas. Los primeros tienen por objetivo eliminar los restos de lodo en el pozo de perforación, y los segundos controlar el crecimiento de bacterias. Los biocidas se consideran un riesgo para la salud humana y para los ecosistemas, puesto que están destinados a matar organismos vivos. Si su manipulación no es apropiada y cuidadosa para evitar el contacto con la piel humana, la contaminación de fuentes de agua potable y los daños a los individuos, las comunidades y el medio ambiente, se podría vulnerar el derecho fundamental al agua.

En segundo lugar, se debe volver a mencionar que, según Jackson (2014), el promedio de agua necesaria para la fracturación hidráulica asciende a los 15 millones de litros por pozo, por lo que

es necesario que se establezca de manera clara y precisa de dónde va a provenir el agua que va a ser usada, cuáles van a ser las fuentes y qué tipo de agua es. Esto, tomando en cuenta la obligación constitucional en cabeza del Estado de proteger los recursos hídricos y de preservar su disponibilidad para las generaciones presentes y las futuras. El agua potable que es usada en la fracturación, como se dijo anteriormente, puede ser tratada en plantas especiales que deben ser construidas, o reinyectada, caso en el cual ya no está disponible para el uso humano por no tener la calidad adecuada. Es necesario que se evalúe con detenimiento cómo va el Estado a conservar el recurso hídrico con la cantidad de agua que requiere la técnica, cómo va a renovar el recurso y a no limitar el uso y el aprovechamiento de esta por las comunidades, las cuales, en términos del artículo 1 de la Ley 99 de 1993, son quienes tienen la prioridad en la utilización de los recursos hídricos.

C. Derecho a la participación ciudadana

El derecho de participación ciudadana es un pilar fundamental en los sistemas democráticos. La democracia implica más que el derecho a elegir representantes en las esferas de toma de decisiones; supone también la posibilidad de los ciudadanos de participar en las decisiones que puedan afectar, directa o indirectamente, a la colectividad. La Asamblea Nacional Constituyente, considerando el mandato del pueblo sobre el “fortalecimiento de la democracia participativa” sustituyó la partici-

pación meramente retórica del ciudadano por un principio de participación efectiva, dotada de mayor fuerza vinculante en relación con las decisiones estatales y comunitarias (CConst., C-180/94, H. Herrera).

La participación es:

Un elemento de importancia estructural para el ordenamiento constitucional colombiano, tanto así que, de conformidad con el Preámbulo y los artículos 1 y 2 de la Carta, es uno de los principios fundantes del Estado y, simultáneamente, uno de los fines esenciales hacia los cuales se debe orientar su actividad (CConst., C-169/01, C. Gaviria).

A lo largo de la Carta Política existen más de 30 disposiciones que hacen referencia al derecho que tienen los ciudadanos de participar en las decisiones que puedan afectarlos directa o indirectamente.

Con miras al ejercicio de un control político real, elemento fundamental del principio de soberanía popular, se expidió la Ley 134 de 1994 para regular algunos mecanismos de participación. La constitucionalidad de esta norma fue revisada por la Corte, quien en sentencia C-180/94 señaló:

La redefinición del concepto de soberanía, la revaloración del papel del ciudadano y la profundización del modelo de democracia participativa plasmados en la Constitución de 1991, constituyen genuina expresión del mandato que el pueblo confirió a la Asamblea Nacional Constituyente, de propender por el “fortalecimiento de la democracia participativa”.

En este punto, vale la pena resaltar el caso emblemático del municipio de Piedras, Tolima, donde se realizó una consulta popular para decidir sobre la realización de actividades mineras de gran escala en su territorio. Este caso es fundamental, no solo porque se trató de la primera consulta popular (julio de 2013) sobre el sector minero desde 1991, sino porque el 98% de los habitantes que participaron en ella votaron NO. En principio, cuando la consulta popular sigue todos los pasos legales, la decisión que se tome es obligatoria. Sin embargo, frente a la consulta realizada en Piedras todavía no es del todo claro cómo se debe proceder, pues el Gobierno ha llegado a argumentar que, al ser el subsuelo propiedad de la nación, la consulta no es legal. Este punto es especialmente delicado porque la línea de argumentación del Gobierno va en contra del artículo 33 de la Ley 136 de 1994, el cual expresamente señala que cuando el desarrollo de proyectos de naturaleza minera amenace con crear un cambio significativo en el uso del suelo se deberá realizar una consulta popular y estarse a lo dispuesto por esta.

Ahora bien, los mecanismos constitucionales y legales establecidos en el ordenamiento jurídico colombiano se quedarían cortos ante la imposibilidad de los ciudadanos de acceder a la información en poder de las entidades que toman decisiones políticas. Sin duda, la participación de los ciudadanos debe estar informada con la mayor cantidad de estudios, datos, doctrina, etc., con los que cuenten las entidades en el momento de tomar una decisión. Al respecto la Corte Constitucional indica:

En procura de la materialización del derecho a participar en las decisiones que afectan o puedan llegar a afectar los legítimos intereses y derechos de los habitantes del país, le corresponde a las entidades estatales suministrarle a las personas oportunamente toda la información que no goce de reserva constitucional o legal; advirtiéndole sí, que esta información oficial debe ser completa, consistente, coherente, verificable, comparable, contextualizada, diáfana y siempre oportuna (C-891/02, J. Araújo).

Además de las consideraciones anteriormente hechas, vale la pena enfatizar que cuando la materia reviste dificultad técnica los mecanismos por medio de los cuales se ejerce la participación deberían igualmente suponer exigencias especiales, por lo menos en dos aspectos: i) manejo del tiempo y ii) conocimiento experto. Frente a esto debe aclararse que, al tratarse de temas tan técnicos, es fundamental que el Gobierno se tome el tiempo suficiente para informar a sus ciudadanos sobre las implicaciones tanto positivas como negativas del proyecto que planea llevar a cabo. No basta con hacer pública una serie de documentos con información que no es entendible para el ciudadano del común; el gobierno debe traducirla a términos comprensibles para que la comunidad pueda hacer realmente efectivo su derecho a la participación. Además, se deben abrir espacios de solución de preguntas. Es decir, el aspecto de la participación no se cumple sino tras meses e incluso años de informaciones periódicas y de ‘diálogo’ Estado-ciudadanos. Asimismo, es fundamental que se incluya el conocimiento de expertos en

la materia. Lo anterior, porque la decisión no se debe basar únicamente en las consideraciones que el Gobierno crea importantes, sino en información objetiva obtenida de conocedores de la materia.

De ahí que la Corte Constitucional, en sentencia C-180/94, señalara:

La imperiosa necesidad de la intervención ciudadana en la toma directa de las decisiones que a todos atañen y afectan, así como en el control permanente sobre su ejecución y cumplimiento determinó una extensión e incremento de los espacios de participación de la comunidad, así como de procedimientos que garanticen efectivamente su realización.

No cabe duda de que el difícil acceso a la información completa, verificable, comparable y oportuna es el tipo de procedimiento que no solo no garantiza sino que obstaculiza el derecho de los ciudadanos a decidir, o al menos a opinar sobre un tema tan sensible, sobre el que no estarían hablando únicamente en su propio nombre sino en el de las futuras generaciones, que también tienen derecho a gozar de un medio ambiente sano.

Corresponde ahora estudiar el manejo de información que respecto a la autorización del *fracking* han hecho el MINMINAS y el MADS. Para empezar, se puede destacar, en primer lugar, que la información no está disponible en las páginas web de estas entidades, por ejemplo, los contratos adjudicados y las fechas de adjudicación; tampoco es oportuna, pues la resolución que lo autoriza es de diciembre 2013 y fue publicada

sin que los ciudadanos se informaran, opinaran, confrontaran, compararan y, en general, pudieran pronunciarse al respecto, cuando debió promocionarse por lo menos como un acto de transparencia. Las discusiones sobre el tema empezaron a surgir mucho después de la autorización y no por iniciativa de las entidades comprometidas sino por los medios de comunicación y organizaciones como Dejusticia, WWF, Foro Nacional Ambiental, Censat Agua Viva, entre otras, que indagaron sobre el asunto.

Solo después de la autorización para implementar la fracturación hidráulica, e incluso después de su regularización por la Resolución 90341 de marzo de 2014, los ministerios y la ANH se esforzaron por organizar foros de información y discusión abiertos al público, que si bien fueron un espacio de participación ciudadana, no obedecían al propósito de consultar a la comunidad.

Por otro lado, la información que aparece en los sitios web de las entidades es incompleta, pues no incluye la totalidad de estudios; tampoco contiene explicaciones completas y claras para ciudadanos no expertos en la materia; y la mayoría de las veces no presenta el estudio de riesgos e implicaciones de la práctica. Ante el derecho de petición presentado al MADS solicitando la ampliación de la información, la respuesta fue el listado de tres enlaces de Internet que llevan a resúmenes de conferencias, de panelistas, entre otros, pero que no permiten acceder a los informes completos. De los dos derechos de petición con preguntas concretas sobre la implementación de la fracturación, radicados uno en el MADS y otro en MINMINAS, hay

que decir que la respuesta recibida de MINMINAS fue suficiente, clara y precisa; la del MADS resultó vaga e incompleta, algunas preguntas las remitió a la ANH y otras no las respondió. Sobre el derecho de petición presentado al sgc con el fin de indagar principalmente sobre la información disponible respecto de las fallas presentes en el Magdalena Medio y en la región de Catatumbo y la participación de esta entidad en la autorización y regulación del método en comento, la entidad informó que 1) en las zonas mencionadas existe amenaza sísmica alta, intermedia y baja; la probabilidad de sismos oscila entre el 2% y el 50% pero podría acelerarse por la fracturación, y 2) que participó en “varias sesiones de trabajo preparatorias de la Resolución MINMINAS n.º 90341 de 27 de marzo de 2014 compilando información sobre fallas geológicas” la cual está disponible en su página web.

D. Protección especial del derecho a la participación de las minorías

Al tenor del artículo 1 de la Constitución Política la participación ciudadana es un principio ligado al carácter pluralista del Estado. Uno de los fines del Estado es el de garantizar la efectividad de los mecanismos de participación de todos los asociados, especialmente de las minorías que, por lo general, carecen de instrumentos y espacios idóneos para promover sus propuestas y cultivar sus ideas en los distintos niveles comunitarios y políticos. La protección de las comunidades ha pasado a ser una prioridad estatal. El reconocimiento y la protección de la diversidad étnica y cultural de la nación, consagrados en el artículo 7º de la Carta, ha permiti-

do que los individuos pertenecientes a las diferentes comunidades no sean considerados de manera aislada sino como integrantes de una determinada comunidad. Así, los derechos reconocidos le pertenecen a la comunidad, dotada de seguridad propia. Esta protección adoptada en la Carta (arts. 1, 7 y 14) tiene su origen en la aceptación de las diferentes formas de vida social y sus manifestaciones a lo largo del territorio nacional, no con base en una visión paternalista sino en defensa de la pluralidad.

Dentro del mismo contexto, el Convenio 169 de 1989 de la OIT es un instrumento que fortalece y complementa la especial protección otorgada a los pueblos en las normas constitucionales. Colombia, al adoptar dicho Convenio mediante la Ley 21 de 1991, otorgó al derecho a la participación de los pueblos indígenas y tribales que habitan el territorio nacional una especial connotación. En referencia a la Guía de aplicación de dicho Convenio, la Corte Constitucional aclara que este asume que los pueblos indígenas y tribales “pueden hablar por sí mismos, que tienen derecho a participar en el proceso de toma de decisiones que los afectan, y que su contribución, además, será beneficiosa para el país en que habitan”. Y añade que el mecanismo que se establece para garantizar la participación de las comunidades es la consulta previa, regulado en los artículos 6º y 7º del convenio (CConst., SU-383/03, Á. Tafur).

La Corte Constitucional ha entendido el derecho a la consulta previa desde dos ejes. Uno, como un derecho fundamental de las comunidades étnicas, indígenas y negras o afrodescendientes

y, dos, como un deber correlativo del Estado a adelantarla (SU-383/03, C-915/10, C-063/10, C-187/11, entre otras). Los principios de participación democrática y de la diversidad étnica y cultural se materializan en el derecho a la consulta previa y en la forma como se adelanta el procedimiento. Asimismo, la consulta previa permite la realización y concreción de otros derechos fundamentales (CConst., C-063/10, H. A. Sierra). La línea jurisprudencial de la Corte ha establecido que la consulta, en lo pertinente a decisiones ambientales que afectan a la comunidad, es procedente en supuestos como:

La adopción de medidas legislativas y actos legislativos que afecten directamente a las comunidades originarias, la entrega de concesión, en general; y de explotación minera, en particular; la entrega de licencias ambientales para la explotación de recursos en territorios étnicos, y los proyectos de infraestructura o planes y programas de desarrollo que afecten a las comunidades étnicas. (C-063/10, H. A. Sierra).

La importancia del derecho es tal que la no realización de la consulta a los titulares del derecho sobre las decisiones que directamente los afectan genera un vicio en la aplicación y en la exequibilidad de la respectiva disposición (CConst., C-063/10, H. A. Sierra).

La Constitución Política, a su turno, en el artículo 330 prevé expresamente la obligación estatal de garantizar la participación de las comunidades indígenas, previa a la explotación de recursos naturales en sus territorios, “enmarcando esa obligación dentro de un amplio conjunto de

potestades asociadas a la protección y promoción de la autonomía en materia política, económica y social, y al ejercicio del derecho a la propiedad colectiva sobre las tierras y territorios colectivos” (CConst., T-376/12, M. V. Calle). La Ley 99 de 1993 no fue indiferente a esta realidad: por un lado estipuló expresamente que la explotación de los recursos naturales se deberá hacer sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y afrodescendientes, y, por otro, que las comunidades en comento deben participar en el trámite de la expedición de las licencias ambientales (art. 76).

i) como puede hacerlo cualquier persona natural o jurídica, es decir sin necesidad de demostrar un interés jurídico concreto, y ii) por razón de su pertenencia al pueblo interesado, en el trámite de la consulta previa, con arreglo al artículo 76 de la Ley en mención, a fin de prever que la explotación de los recursos naturales se adelante sin desmedro de su integridad cultural, social y económica de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Política. (CConst., SU-383/03, Á. Tafur).

Con el Decreto 3004 de diciembre de 2013 se autorizó la implementación del *fracking* en el territorio nacional. Desde el año 2012 se han suscrito seis contratos cuyo objeto comprende la exploración y explotación de YNC en siete diferentes departamentos.²⁸ Debido a que, hasta la fecha, no se han iniciado los trámites de li-

28 Ministerio de Minas y Energía. Respuesta al derecho de petición, rad. n.º 2015014654.

cenciamiento ambiental,²⁹ no se tiene conocimiento de si los contratistas han solicitado la realización de la consulta previa sobre las cuencas asignadas. En caso de que en las cuencas habiten comunidades titulares del derecho fundamental a la participación, el Ministerio del Interior y de Justicia está obligado a garantizarles dicho derecho en los términos anteriormente descritos, sin olvidar y propugnar por la participación de los campesinos, comunidades no étnicas y la ciudadanía en general, de acuerdo con los parámetros del derecho a la participación expuesto en el aparte anterior.

IV. PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

A. Concepto

El principio de precaución es una herramienta del derecho internacional dentro del marco del derecho ambiental. Indica que cuando exista un peligro de daño grave e irreversible al medio ambiente o a la salud humana, la falta de certeza científica absoluta no será razón para postergar la adopción de medidas que busquen impedir ese daño. El objetivo ulterior es la protección del medio ambiente y de la salud del ser humano hasta que se compruebe que no existe un riesgo que pueda generar un daño grave e irreversible, anticipándose a la ocurrencia del daño a través de diferentes acciones. La acción más conocida es la de establecer una moratoria del proceso, práctica o actividad. Sin embargo, también existe otro tipo de acciones que ya han sido imple-

mentadas por las altas corporaciones, entre las que se destacan: i) nulidades buscando prohibir cierta práctica (CE Primera, 11 dic. 2013, G. Vargas Ayala)³⁰ y ii) exhortaciones al Gobierno para examinar la posibilidad de utilizar alternativas a ciertas actividades que podrían ocasionar daños en los términos del principio de precaución (CE Tercera, 20 feb. 2014,³¹ R. de J. Pazos).

Existen cuatro criterios para la aplicación de este principio. Primero, un riesgo científicamente posible. Segundo, bases científicas que soporten su probabilidad de ocurrencia. Tercero, la posibilidad de un daño al medio ambiente o a la salud humana que cumpla con dos requisitos: (i) causar un impacto negativo muy significativo y (ii) que la consecuencia negativa al medio ambiente o a la salud no pueda ser eliminada y el estado previo no pueda ser restablecido. Por último, incertidumbre sobre la probabilidad y la magnitud del riesgo.

Además de estos criterios, el principio de precaución también está integrado por cinco de-

29 Ibidem.

30 Por medio de esta sentencia fueron suspendidas las aspersiones aéreas con glifosato en los parques nacionales naturales (PNN) con base en la aplicación del principio de precaución. En ella se analiza una acción de nulidad contra el parágrafo 2° del artículo 1 de la Resolución 0013 de 2003, se ordena la suspensión "inmediata de las fumigaciones con herbicidas o agentes químicos o biológicos que puedan atentar contra la biodiversidad que se encuentra en el Sistema de Parques Nacionales Naturales" y se declara la nulidad del parágrafo que la permite.

31 En esta sentencia se decide la demanda del ciudadano Luis Elí Medina contra LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA – POLICIA NACIONAL, por perjuicios que se produjeron sobre su cultivo de lulo con fumigaciones con glifosato. Entre las decisiones tomadas por el Consejo de Estado está la de "exhortar al Gobierno Nacional para que en aplicación del principio de precaución estipulado por el artículo 1° de la Ley 99 de 1993, examine la posibilidad de utilizar otras alternativas diferentes al método de erradicación aérea con el herbicida glifosato sobre cultivos ilícitos, con el fin de prevenir eventuales daños antijurídicos al ambiente y a la población en general."

beres, como lo resaltó Rodríguez (2014): i) no esperar a que haya certeza científica absoluta para tomar las medidas necesarias; ii) inversión de la carga de la prueba, lo que significa que quien quiere llevar a cabo el proceso o usar el producto será el encargado de demostrar que la misma no producirá daños graves e irreversibles; iii) una discusión pública donde los particulares tengan acceso a los informes e investigaciones realizadas y más expertos se unan al debate; iv) fomentar la discusión e investigación sobre más alternativas y v) fomentar la investigación para que se pueda establecer cuáles son las condiciones del entorno, de la práctica, de los riesgos y de los daños.

La aplicación del principio de precaución no busca la prohibición del producto o proceso, solo suspenderlo hasta que se presenten las bases científicas que permitan afirmar que no hay probabilidad de daño grave e irreversible. Este principio tuvo su origen en Alemania, en la década de los años 70. Una de las primeras normas que contiene de manera implícita el principio de precaución (*Vorsorgeprinzip*) es la Ley de Protección contra los Efectos Nocivos de la Contaminación Atmosférica, el Ruido, las Vibraciones y Fenómenos Similares.^{32, 33}

32 En Alemán: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge –BimSchG–.

33 El objeto de la ley era proteger a las personas, los animales, las plantas, el suelo, el agua, la atmósfera y la cultura, de los impactos ambientales nocivos aun cuando no existiera certeza científica absoluta de su implicación. La Ley de Protección contra las Sustancias Peligrosas (ChemG) de 1980 hace referencia a la posibilidad de prohibir y limitar el desarrollo de sustancias, preparados y productos cuya fabricación, empleo o disposición está conectada con un riesgo (menor) para humanos y el medio ambiente (Williamson y Hulpke, 2000). Posteriormente fueron creadas más leyes que lo desarrollaron, concretaron y sirvieron de base para su regulación internacional.

B. *Ámbito internacional*

El principio de precaución se desarrolló a nivel internacional por medio de convenios y declaraciones de los que Colombia se hizo parte. El artículo 226 de la Constitución Política de 1991 señala promover la “internacionalización de las relaciones políticas, económicas, sociales y ecológicas.” En la sentencia C-671/01, la Corte Constitucional advierte que con el paso de los años se ha intensificado sustancialmente la protección al medio ambiente a nivel internacional. Lo anterior, por cuanto el destino del medio ambiente compete a todos los seres humanos. El medio ambiente es un derecho colectivo, un bien público global³⁴ (Kaul, Grunberg y Stern, 1999) y debe ser protegido, de manera correlativa, también a nivel mundial.

El principio de precaución se encuentra contenido en el marco internacional, entre otros, en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, ya mencionada; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica; y el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

34 Un bien público global debe cumplir con dos criterios fundamentales: (i) que sus beneficios tengan calidades de públicos, esto es que no exista competencia en su consumo y que no haya exclusión para utilizarlos y (ii) que cubra más que un grupo de países, preferiblemente todos los grupos de personas y que se extienda a generaciones presentes y futuras.

C. Regulación nacional

El principio de precaución en Colombia adquiere carácter vinculante por medio de las leyes que lo han implementado: la Ley 99 de 1993 (art. 1) recogió los principios de la Declaración de Río de 1992, la Ley 164 de 1994 aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992, la Ley 740 de 2002 aprobó el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica del 2000, y más recientemente se ha consagrado en otras normas, por ejemplo, en el artículo 3 numeral 8^{vo} de la Ley 1523 de 2012 sobre la política de gestión del riesgo de desastres, en donde se establece que este principio también debe orientar la gestión del riesgo.

D. Implementación por parte de la Corte Constitucional

En la sentencia C-293/02 la Corte Constitucional profundizó sobre el alcance del principio de precaución y señaló cinco elementos que se deben cumplir para su aplicación: i) que exista un peligro de daño; ii) que este sea grave e irreversible; iii) que exista un principio de certeza científica aunque esta no sea absoluta; iv) que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medio ambiente y, por último, v) que el acto donde se adopte la decisión sea motivado. Es decir, se exige que el deber de actuación se realice con base en cierto sustento científico.

También ha indicado cómo se ha “constitucionalizado” el principio de precaución (CConst.,

C-988/04, H. Sierra) al imponer a las autoridades el deber de evitar daños y riesgos a la vida, a la salud y al medio ambiente. En la misma sentencia afirmó que no es posible dar aplicación al principio de manera arbitraria, sino que, siguiendo el tercer elemento desarrollado por la Corte Constitucional en la sentencia C-293/02, es necesario que existan evidencias científicas sobre los riesgos potenciales.

En la sentencia C-339 de 2002 la alta Corporación analizó la demanda contra algunos artículos de la Ley 685 de 2001, por la cual se expide el Código de Minas; dictaminó que los incisos 3 y 4 del artículo 34 sobre las zonas de exclusión y restricción de actividades mineras deberían guiarse por el principio de precaución; y afirmó:

En caso de presentarse una falta de certeza científica absoluta frente a la exploración o explotación minera de una zona determinada; la decisión debe inclinarse necesariamente hacia la protección del medio ambiente, pues si se adelanta la actividad minera y luego se demuestra que ocasionaba un grave daño ambiental, sería imposible revertir sus consecuencias.

Por otro lado, es pertinente resaltar los salvamentos de voto: (i) parcial de Alfredo Beltrán Sierra y Clara Inés Vargas y (ii) de Jaime Araujo Rentería frente a la sentencia SU-383/03. En estos se resalta el deber jurídico de las autoridades colombianas de hacer efectivo el principio de precaución. Además se afirma enérgicamente la necesidad de aplicar dicho principio y lograr así la suspensión de las fumigaciones con glifosato. También, se alega que si bien se trata de una acción de tutela, el derecho al medio ambiente

sano debió ser tutelado por su conexidad con el derecho a la vida y a la integridad personal. Para el magistrado Araújo Rentería, el centro del asunto no recaía en la consulta previa sino en la suspensión de las fumigaciones con base en el principio de precaución. Esta postura, según la cual la aplicación del principio es un deber, fue posteriormente adoptada unánimemente en la sentencia C-595/10.

Más adelante, en la revisión de tutela T-299/08 la Corte resaltó i) el carácter provisional de la medida y su deber correlativo de profundizar en las investigaciones científicas; ii) la necesidad de la presencia de elementos científicos que indiquen la potencialidad del daño; y iii) que la adopción de las medidas se inscriba en el marco del principio de proporcionalidad, valorando los intereses de otros grupos sociales. El caso se centra en una pareja que, actuando en nombre propio y en representación de sus hijos menores de edad, interpuso acción de tutela contra Codensa S. A., con el fin de obtener protección constitucional al derecho a un ambiente sano, en conexidad con los derechos a la salud, la integridad física y la vida, que consideraron amenazados por la ubicación de una estación eléctrica de Codensa en el piso inferior del edificio de su vivienda.

Por último, en la sentencia C-595/10 se destaca la relevancia del principio de precaución para el control de los factores de deterioro ambiental. En esta oportunidad la Corte señaló que el principio de precaución “constituye una herramienta constitucional y de orden internacional de suma relevancia a efectos de determinar la

necesidad de intervención de las autoridades frente a peligros potenciales que se ciernen sobre el medio ambiente y la salud pública”, que además, “exige una postura activa de anticipación, con un objetivo de previsión de la futura situación medioambiental a efectos de optimizar el entorno de vida natural.” Lo anterior, para la Corte, se debe a que la creciente y desmesurada amenaza y afectación que se cierne sobre el medio ambiente impone una mayor conciencia, efectividad y drasticidad en la política defensora de este. En ese contexto, la cuestión ambiental plantea la imperiosa necesidad y responsabilidad objetiva de crear y emplear mecanismos tendientes a contener la amenaza.

Conclusión: para la Corte Constitucional el principio de precaución es un mandato. En consecuencia, las autoridades judiciales tienen el deber de aplicarlo cuando los presupuestos se cumplan.

E. Implementación por parte del Consejo de Estado

El Consejo de Estado (CE) ha implementado el principio de precaución en diferentes decisiones administrativas relacionadas con el medio ambiente. Aunque la mayoría de las decisiones tomadas por este cuerpo colegiado han tenido presente este principio, al menos una vez decidió en contra de sus postulados. En sentencia del 19 de octubre de 2004 resolvió negar una acción popular que solicitaba suspender transitoriamente las fumigaciones de cultivos ilícitos utilizando el herbicida Round-Up Ultra. De las consideraciones de la Sala Plena se resalta:

“de las pruebas reseñadas no se infiere, *con certeza*, que el glifosato empleado (...) produzca daños irreversibles en el medio ambiente” [curtidas fuera del texto]. En este caso, por no existir certeza de los daños, no se implementó el principio de precaución. Estas consideraciones son erradas porque la falta de certeza es, precisamente, una de las características requeridas para utilizar dicho principio.

Por lo anterior, uno de los salvamentos de voto de la sentencia bajo estudio señala:

Ante la certeza no absoluta sobre las reales consecuencias de la fumigación aérea en dichos bienes colectivos, (...) conviene acudir al principio de precaución, consagrado en el artículo 1º, numeral 6, de la Ley 99 de 1999 [sic], pues según esa norma no es suficiente la falta de certeza científica absoluta cuando se requiera tomar medidas eficaces para evitar la degradación del medio ambiente, lo cual suele ocurrir frente a actividades humanas que operan en gran escala sobre elementos del medio ambiente y cuya carencia de efectos graves e irreversibles requiere verificación permanente (...). Todo lo anterior nos lleva a manifestar que lamentamos, por la gran preocupación que nos genera la situación objeto de la sentencia, la decisión tomada por la Sala en cuanto permitió que se continúe con el cuestionado programa de fumigación pese a las circunstancias comentadas. (Rafael Ostau de Lafont Pianeta, María Helena Giraldo Gómez, Jesús María Lemos Bustamante y María Nohemí Hernández Pinzón).

Ahora bien, la no implementación del principio de precaución por parte del Consejo de Estado ha sido una excepción, no una constante. Espe-

cialmente en los fallos más recientes ha sido muy estricto en su aplicación, y en sentencia del 11 de diciembre de 2013 la Sección Primera le reconoció rango constitucional:

Si bien el ‘principio de precaución’ fue consagrado textualmente en el artículo 1 de la Ley 99 de 1993, el mismo encuentra plena consagración en la Constitución Política dada la alta gama de disposiciones de ese orden que conducen a que el Estado tome las medidas necesarias para prevenir daños que afecten de manera ostensible la salud y el medio ambiente,

Del mismo modo, la Sala cita los artículos 79 y 80 superiores. Concluye el fallo que al tener fundamento constitucional y legal, el desconocimiento del principio de precaución implica la nulidad del acto administrativo. Una línea argumentativa similar utilizan las decisiones del 20 de febrero de 2014, 28 de marzo de 2014 y 12 de junio de 2014, aunque esta última hace menos hincapié en lo referente al rango constitucional y se centra principalmente en la obligación legal.

F. Principio de precaución y fracking en Francia

El principio de precaución respecto a la implementación de la fracturación hidráulica fue aplicado en Francia por intermedio del legislador. La Ley del 13 de julio de 2011 prohibió la exploración y la explotación de minas de hidrocarburos líquidos o gaseosos mediante fracturación hidráulica y derogó los permisos exclusivos que habían sido otorgados. La ley en cuestión fue revisada por el Consejo Constitucional francés, el

cual se pronunció sobre la constitucionalidad de la norma en la Decisión n.º 2013-347 QCP del 11 de octubre de 2013.

El Consejo concluye, entre otras cosas, que “resulta inoperante la alegación según la cual la prohibición permanente del recurso a cualquier procedimiento de fractura hidráulica a la roca para la exploración y la explotación de las minas de hidrocarburos infringiría el principio de precaución”. Esta aclaración es fundamental porque sugiere que el principio de precaución en Francia es más estricto que en Colombia, donde según lo explicado anteriormente busca la moratoria de la actividad que produzca el riesgo, pero no su prohibición permanente. El Consejo Constitucional valida la prohibición total del *fracking* con base en el objeto y la finalidad perseguidos por el legislador: el primero, prevenir los riesgos que este procedimiento implica para el medio ambiente; y la segunda, el interés general. Guardadas las proporciones, y sin buscar la prohibición total, una línea argumentativa similar podría ser utilizada en la búsqueda de la moratoria del *fracking* en Colombia.

V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE MORATORIA

Hoy en día no existe en Colombia un marco estricto, coordinado y homogéneo sobre la implementación del *fracking*. Hay un importante grado de descoordinación entre entidades, además de una amplia libertad de las compañías petroleras sobre la forma de aplicar esta técnica, por ejemplo, en la elección de los aditivos emplea-

dos. Esta falta de estructuración es preocupante cuando se trata de la regulación de una materia tan delicada. No es conveniente autorizar la exploración y explotación de hidrocarburos mediante el *fracking* en YNC, sin tener un sistema de regulación preciso ni la información necesaria que permita evitar que los riesgos se concreten en daños graves e irreversibles.

A lo largo del trabajo se explicó cómo la autorización otorgada en Colombia carece de aspectos fundamentales como la coordinación y cooperación entre entidades, la certeza sobre la disponibilidad de recursos, un marco normativo general que regule estrictamente el manejo que deben hacer todas las compañías a las que se les ha adjudicado el contrato, y no permitir la autorregulación. Así mismo, se estableció que la participación ciudadana previa a la autorización es muy débil, y está limitada principalmente por la falta de divulgación y de acceso a gran parte de los estudios e información recopilada por las entidades comprometidas en el proceso de autorización, razones que impiden el ejercicio legítimo de control por parte de la comunidad. El verdadero problema respecto a la aplicación del *fracking* para la extracción de hidrocarburos en YNC no es la práctica *per se*, es la falta de información y las falencias en su regulación. En especial no se tiene información completa sobre las características del suelo y subsuelo colombiano, específicas para cada región y ecosistema donde se planea realizar la práctica. Es imperioso reforzar la información disponible, por ejemplo, sobre fallas geológicas, aguas subterráneas y usos actuales de los suelos.

En este trabajo se analizaron las posibles consecuencias ambientales de la implementación de dicha técnica; se estudió la protección constitucional en materia de medio ambiente sano; se explicó en qué consiste el principio de precaución, vinculante por ley en Colombia, en qué ocasiones se debe aplicar y cuál es su finalidad. En el caso del *fracking*, tanto en Colombia como a nivel mundial todavía no existe certeza en cuanto a los riesgos ambientales que provoca. Es claro que dependiendo de las condiciones específicas de cada lugar de explotación habrá unas u otras consecuencias. Del mismo modo, dependiendo de los aditivos utilizados, de la cantidad de agua inyectada, de la reutilización de esta, habrá un riesgo mayor o menor. Lo que no se discute es que esta técnica tiene la potencialidad de producir consecuencias muy graves si no se implementa con la rigurosidad adecuada, para lo que es necesario no solamente la expedición de normas sino el trabajo articulado de todas las instituciones públicas y privadas que puedan aportar sus conocimientos y evaluaciones sobre el tema.

Con base en los anteriores factores, se propone suspender la autorización otorgada, haciendo uso del principio de precaución y hasta descartar, al menos, los riesgos más preocupantes en materia ambiental, si así lo demuestran los estudios acumulativos, independientes y públicos sobre los riesgos en materia de agua, calidad del aire, sismicidad, entre otros, que están pendientes de adelantar. No se aboga, entonces, por la prohibición total de la práctica, sino por una moratoria en su autorización, porque se considera que si el principio de precaución es bien aplica-

do durante el tiempo necesario, en caso que se demuestre que los temores son infundados no habría razón para prohibir esta práctica de manera permanente. Del mismo modo, se reitera el que los estudios deben ser publicados en lugares de fácil acceso para los ciudadanos y con terminología técnica pero comprensible. Ello en procura de que el derecho de participación ciudadana sea afectivamente aplicado en un asunto que, como este, afecta directamente los derechos de las generaciones presentes y futuras.

Es importante resaltar que la propuesta de moratoria ya ha sido planteada por algunas organizaciones, como por ejemplo Dejusticia. No obstante, este trabajo aporta un examen de la técnica a la luz de la Constitución, contrastándola con la información obtenida en el MINMINAS, el MADS, la ANH y el SGC, por un lado, y por otro, con las normas constitucionales que pueden estar en conflicto con la autorización y la jurisprudencia de la Corte Constitucional y del Consejo de Estado que las desarrollan y aplican. Esto permitió una visión objetiva, neutral e independiente a la hora de poner en evidencia las falencias que deben ser superadas para evitar daños graves e irreversibles no solo al medio ambiente sino sociales. El análisis y los aportes académicos son presentados de forma que puedan ser comprendidos por el público en general y utilizados para poder adoptar libremente una posición fundada y razonada sobre un tema que afecta de manera directa derechos de la comunidad y de los individuos que la integran, tomando en cuenta no solo a los presentes sino a los futuros.

Referencias

1. Agencia Nacional de Hidrocarburos [ANH]. (Abril 20 de 2015). Respuesta al derecho de petición de fecha 30 de marzo de 2015. Rad.: 20156240075322. Respondido el 20 de abril de 2015.
2. Agencia Nacional de Hidrocarburos. (s.f.). Contrato de exploración y producción de hidrocarburos. Anexo A.- Términos y condiciones. Recuperado de: <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Relacion-de-areas-asignadas/Contrato%20EanP%20TEA/Anexo%20A.pdf>.
3. Agencia Nacional de Hidrocarburos. (s.f.). ABC de los Yacimientos no Convencionales. Recuperado el 12 de mayo de 2015 de ISSUU: <http://issuu.com/anhcolombia/docs/abcnoconvencionalesbaja>
4. Agencia Nacional de Hidrocarburos. (s.f.). Contrato de exploración y producción de hidrocarburos. Recuperado el 22 de abril de 2015 de anh: <http://www.anh.gov.co/Asignacion-de-areas/Relacion-de-areas-asignadas/Contrato%20EanP%20TEA/Anexo%20A.pdf>
5. Asamblea Nacional Constituyente. (1991). Informe-ponencia para primer debate en plenaria. Medio ambiente y recursos naturales. Ponentes: Iván Marulanda, Guillermo Perry, Jaime Benítez, Argelino Garzón, Tulio Cuevas, Guillermo Guerrero. Gaceta Constitucional n.º 58, abril 15 de 1991.
6. Bundestag. (1979). Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge –BimSchG- (Ley de Protección contra los Efectos Nocivos de la Contaminación Atmosférica, el Ruido, las Vibraciones y Fenómenos Similares).
7. Bundestag. (1980). Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen –ChemG- (Ley de Protección contra las Sustancias Peligrosas).
8. Consejo Constitucional francés. Decisión n.º 2013-347 QCP. Octubre 11 de 2013.
9. Consejo de Estado. Sentencia del 19 de octubre de 2004 (C. P.: Nicolás Pájaro Peñaranda). Rad. 25000-23-25-000-2001-0022-02. Salvamento de voto, consejeros Rafael Ostau de Lafont, María Helena Giraldo Gómez, Jesús María Lemos y María Nohemí Hernández.
10. Consejo de Estado. Sección Primera. Sentencia del 11 de diciembre de 2013 (C. P.: Guillermo Vargas Ayala). Rad. 11001-03-24-000-2004-00227-01.
11. Consejo de Estado. Sentencia del 20 de febrero de 2014 (C. P.: Ramiro de Jesús Pazos Guerrero). Rad. 41-001-23-31-000-2000-02956-01 (29028).
12. Consejo de Estado. Sección Primera. Sentencia del 28 de marzo de 2014 (C. P.: Marco Antonio Velilla Moreno). Rad. 25000-23-27-000-2001-90479-01.

13. Consejo de Estado. Sección Tercera. Sentencia del 12 de junio de 2014 (C. P.: Jaime Orlando Santofimio Gamboa). Rad. 41001-23-31-000-1994-7752-01.
14. Constituyente. (1991). Constitución Política de Colombia.
15. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-006/93 (M. P.: Eduardo Cifuentes Muñoz; enero 18 de 1993).
16. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-535/96 (M. P.: Alejandro Martínez Caballero; octubre 16 de 1996).
17. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-059/94 (M. P.: Vladimiro Naranjo; febrero 17 de 1994).
18. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-180/94 (M. P.: Hernando Herrera Vergara; abril 14 de 1994).
19. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-519/94 (M. P.: Vladimiro Naranjo Mesa; noviembre 21 de 1994).
20. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-524/95 (M. P.: Carlos Gaviria Díaz; noviembre 16 de 1995).
21. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-221/97 (M. P.: Alejandro Martínez Caballero; abril 29 de 1997).
22. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-401/97 (M. P.: Hernando Herrera Vergara; agosto 28 de 1997).
23. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-126/98 (M. P.: Alejandro Martínez Caballero; abril 1 de 1998).
24. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-191/98 (M. P.: Eduardo Cifuentes Muñoz; mayo 6 de 1998).
25. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-595/99 (M. P.: Carlos Gaviria Díaz; agosto 18 de 1999).
26. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-169/01 (M. P.: Carlos Gaviria Díaz; febrero 14 de 2001).
27. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-671/01 (M. P.: Jaime Araujo Rentería; junio 28 de 2001).
28. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-293/02 (M. P.: Alfredo Beltrán Sierra; abril 23 de 2002).
29. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-295/93 (M. P.: Carlos Gaviria Díaz; abril 23 de 2002).
30. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-339/02 (M. P.: Jaime Araújo Rentería; mayo 7 de 2002).

31. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-891/02 (M. P.: Jaime Araújo Rentería; octubre 22 de 2002).
32. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-251/03 (M. P.: Manuel José Cepeda Espinosa; marzo 25 de 2003).
33. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-1071/03 (M. P.: Rodrigo Escobar Gil; noviembre 13 de 2003).
34. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-012/04 (M. P.: Clara Inés Vargas Hernández; enero 20 de 2004).
35. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-988/04 (M. P.: Humberto Sierra Porto; octubre 12 de 2004).
36. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-1172/04 (M. P.: Clara Inés Vargas Hernández; noviembre 23 de 2004).
37. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-595/10 (M. P.: Jorge Iván Palacio Palacio; julio 27 de 2010).
38. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-063/10 (M. P.: Humberto Antonio Sierra Porto; febrero 4 de 2010).
39. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-666/10 (M. P.: Humberto Antonio Sierra Porto; agosto 30 de 2010).
40. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-915/10 (M. P.: Humberto Antonio Sierra Porto; noviembre 16 de 2010).
41. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-187/11 (M. P.: Humberto Antonio Sierra Porto; marzo 16 de 2011).
42. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-220/11 (M. P.: Jorge Ignacio Pretelt Chajub; marzo 29 de 2011).
43. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia C-123/14 (M. P.: Alberto Rojas Ríos; marzo 5 de 2014).
44. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia SU-067/93 (M. P.: Fabio Morón Díaz; Ciro Angarita Barón; febrero 24 de 1993).
45. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia SU-383/03 (M. P.: Álvaro Tafur Galvis; mayo 13 de 2003).
46. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-411/92 (M. P.: Alejandro Martínez Caballero; junio 17 de 1992).
47. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-413/95 (M. P.: Alejandro Martínez Caballero; septiembre 13 de 1995).
48. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-375/97 (M. P.: Eduardo Cifuentes Muñoz; agosto 14 de 1997).

49. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-760/07 (M. P.: Clara Inés Vargas Hernández; septiembre 25 de 2007).
50. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-299/08 (M. P.: Jaime Córdova Triviño; abril 3 de 2008).
51. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-418/10 (M. P.: María Victoria Calle Correa; mayo 25 de 2010).
52. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-376/12 (M. P.: María Victoria Calle Correa; mayo 18 de 2012).
53. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-908/12 (M. P.: Nilson Pinilla Pinilla; noviembre 7 de 2012).
54. Corte Constitucional de Colombia. Sentencia T-028/14 (M. P.: María Victoria Calle Correa; enero 27 de 2014).
55. Decreto 1056 de 1953 [Ministerio de Minas y Petróleos]. Por el cual se expide el Código de Petróleos. DO n.º 28.199 del 16 de mayo de 1953.
56. Decreto 1760 de 2003 [Presidencia de la República]. Por el cual se escinde a Empresa Colombiana de Petróleos, Ecopetrol, se modifica su estructura orgánica y se crean la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la sociedad Promotora de Energía de Colombia S. A. DO n.º 45.230 de 26 de junio de 2003.
57. Decreto 2820 de 2010 [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial]. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. DO n.º 47.792 de 5 de agosto de 2010.
58. Decreto 381 de 2012 [Ministerio de Minas y Energía]. Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Minas y Energía. DO n.º 48.345 de 16 de febrero de 2012.
59. Decreto 3004 de 2013 [Ministerio de Minas y Energía]. Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. DO n.º 49.015 de 26 de diciembre de 2013.
60. Decreto 2041 de 2014 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. DO n.º 49.305 de 15 de octubre de 2014.
61. González, M. A., García, H., Corzo, G. y Madriñán, S. (2013). Ecosistemas terrestres de Colombia y el mundo. En J. A. Sánchez y S. Madriñán, Biodiversidad, conservación y desarrollo (págs. 69-113). Bogotá: Ediciones Uniandes.
62. Howarth, R. Ingraffea, A., & Endelfer, T. (2011). Natural gas: Should fracking stop? *Nature*, (471), 271-275. Recuperado el 2 de febrero de 2015 de nature: <http://www.nature.com.ezproxy.uniandes.edu.co:8080/nature/journal/v477/n7364/full/477271a.html>

63. Jackson, R. (Diciembre 2014). Protection surface and groundwater from drilling and hydraulic fracturing activities. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/Revista Semana/Revista Dinero.
64. Jahn, F., Cook, M. y Graham, M. (2008). Chapter 4. Drilling Engineering en Developments in Petroleum Science. In Hydrocarbon Exploration & Production (pags 47-81). Disponible en: <http://ezproxy.uniandes.edu.co:8080/login?url=http://www.sciencedirect.com/science/bookseries/03767361/55/supp/C>
65. Kaul, I., Grunberg, I., & Stern, M. (1999). Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century. Nueva York: Oxford University Press.
66. Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, y se dictan otras disposiciones. DO n.º 41146 de diciembre 22 de 1993.
67. Ley 134 de 1994. Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana. Mayo 31 de 1994. DO n.º 41373.
68. Ley 136 de 1994. Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, art. 33. DO n.º 41.377 de 2 de junio de 1994.
69. Ley 164 de 1994. Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992. DO n.º 41575 de octubre 28 de 1994.
70. Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. DO n.º 43.091 de 24 de julio de 1997.
71. Ley 685 de 2001. Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. DO n.º 45273 de agosto 8 de 2003.
72. Ley 740 de 2002. Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica”, hecho en Montreal, el veintinueve (29) de enero de dos mil (2000). DO n.º 44.816 de 29 de mayo de 2002.
73. Ley 1454 de 2011. Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones. DO n.º 48115 de junio 29 de 2011.
74. Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. DO n.º 48411 de abril 24 de 2012.
75. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Febrero 13 de 2015). Respuesta al de-

recho de petición de fecha 30 de enero de 2015. Rad.: 4120E12647.

76. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Marzo 16 de 2015). Respuesta al derecho de petición de fecha del 4 de marzo de 2015. Rad.: 4120E16871.

77. Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Instituto Colombiano de Ingeniería y Minería. (Mayo 12 de 2008). Documento CONPES 3517. Lineamientos de política para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

78. Ministerio de Minas y Energía. (Marzo 17 de 2015). Respuesta al derecho de petición de fecha 5 de marzo de 2015. Rad.: 2015014654.

79. Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 1992.

80. Naciones Unidas. Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica. 1992.

81. Naciones Unidas. Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. 1992.

82. Naciones Unidas. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2000.

83. Naciones Unidas. Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Observaciones general n.º 15. El derecho al agua. 2002.

84. Organización Internacional del Trabajo. Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales. 1989.

85. Resolución 1503 de 2010 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones. DO n.º 47.792 de 5 de agosto de 2010.

86. Resolución 180742 de 2012 [Ministerio de Minas y Energía]. Por la cual se establecen los procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. DO n.º 48657 de 28 de diciembre de 2012.

87. Resolución 90341 de 2014 [Ministerio de Minas y Energía]. Por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. DO n.º 49106 de 28 de marzo de 2014.

88. Resolución 0421 de 2014 [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos y se toman otras determinaciones. DO n.º 49.205 de 7 de julio de 2014.

89. Rodríguez, D. (Diciembre 2014). Principio de precaución y el fracturamiento hidráulico: la necesidad de una moratoria condicionada. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/Revista Semana/Revista Dinero.
90. Sánchez, J. A. y Madriñán S. (2013). Introducción. En J. A. Sánchez y S. Madriñán, Biodiversidad, conservación y desarrollo (págs. 13-19). Bogotá. Ediciones Unidades.
91. Schneider, F. (Diciembre 2014). ABC Yacimientos No Convencionales. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/Revista Semana/Revista Dinero.
92. Sistema Geológico Colombiano. (Abril 7 de 2015). Respuesta al derecho de petición de fecha 5 de marzo de 2015. Rad.: 2015-310-002192-1.
93. Vargas, C. A. (Diciembre 2014). Potencial de recursos no convencionales en Colombia. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/Revista Semana/Revista Dinero.
94. Williamson, G. y Hulpke, H. (2000). Das Vorsorgeprinzip: Internationaler Vergleich, Möglichkeiten und Grenzen, Lösungsvorschläge. UWSF Umweltchem. Ökotox 12. Landsberg und Ft. Worth/TX, USA.
95. Yoxtheimer D. (Diciembre 2014). Shale Energy Fluids Management Practices — Impacto a los recursos hídricos: recursos hídricos y yacimientos no convencionales—. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/Revista Semana/Revista Dinero.
96. Zoback M. (Diciembre 2014). Induced and Triggered Seismicity in Exploration and Exploitation of Unconventional Reservoirs. En Foro “Preguntas y respuestas sobre el fracking”. Bogotá: Agencia Nacional de Hidrocarburos/revista Semana/Revista Dinero.